

TENT COOPERATION TRE

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 01 October 1999 (01.10.99)	
International application No. PCT/JP99/00860	Applicant's or agent's file reference PCT-KB-38
International filing date (day/month/year) 24 February 1999 (24.02.99)	Priority date (day/month/year) 27 February 1998 (27.02.98)
Applicant HIRANO, Kenji et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

14 September 1999 (14.09.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:
2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

R. Forax

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Translation

09622424
5640

540

Applicant's or agent's file reference PCT-KB-38	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/00860	International filing date (day/month/year) 24 February 1999 (24.02.99)	Priority date (day/month/year) 27 February 1998 (27.02.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04N 7/30, 1/41, H03M 7/40		
Applicant KANEBO LIMITED		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.
- ☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☒ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☒ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 September 1999 (14.09.99)	Date of completion of this report 23 May 2000 (23.05.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00860

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description: _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims: _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of 25 April 2000 (25.04.2000)
- ☒ the drawings: _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description: _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

- These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:
- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. 3,4,7,8
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00860

IV. Lack of unity of invention

1. In response to the invitation to restrict or pay additional fees the applicant has:

- ☐ restricted the claims.
- ☐ paid additional fees.
- ☐ paid additional fees under protest.
- ☐ neither restricted nor paid additional fees.

2. ☒ This Authority found that the requirement of unity of invention is not complied with and chose, according to Rule 68.1, not to invite the applicant to restrict or pay additional fees.

3. This Authority considers that the requirement of unity of invention in accordance with Rules 13.1, 13.2 and 13.3 is

- ☐ complied with.
- ☒ not complied with for the following reasons:

See supplemental sheet for continuation of Box IV.3

4. Consequently, the following parts of the international application were the subject of international preliminary examination in establishing this report:

- ☒ all parts.
- ☐ the parts relating to claims Nos. _____

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 99/00860

Supplemental Box
(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: IV. 3.

Claims 1, 2, 5 and 6 pertain to a data processing device for re-ordering data at high speed.

Claims 9 to 16 pertain to a Huffman encoding device and a Huffman decoding device for converting data of a continuous DCT coefficient into data by means of combining the ineffective and the effective coefficient at high speed.

Claims 17 to 24 pertain to a Huffman decoding device with an aim in making the memory for storing the Huffman code compact and high-speed.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 99/00860

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement			
Novelty (N)	Claims	1, 2, 5, 6, 9-24	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1, 2, 5, 6, 9-24	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1, 2, 5, 6, 9-24	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claims 1, 2, 5 and 6

Document 1 (JP, 1-240985, A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), September 26, 1989 (26.09.89), all pages; Fig. 1 to 10) and Document 2 (JP; 62-205452, A (NEC Corp.), September 10, 1987 (10.09.87), all pages; Fig. 1 to 9) are documents which reflect the general state of the art in this technical field and disclose devices which access a number of memories simultaneously and write and read a number of pieces of different data when reading and writing in mutually different scan orders. However, the feature of carrying out the scan order using two types, raster scanning and zigzag scanning, is not disclosed or suggested in any document.

Claims 9 to 16

Document 3 (JP, 9-198372, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), July 31, 1997 (31.07.97), all pages; Fig. 1 to 37) is a document that reflects the general state of the art in this technical field. However, the feature of outputting in series data which is a combination of ineffective coefficient and effective coefficient continuing on from DCT coefficient data read in batches is not disclosed or suggested in any document.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Claims 17 to 24

Document 4 (JP, 6-104768, A (General Instrument Corp.), April 15, 1994 (15.04.94), all pages; Fig. 1 to 7) is a document that reflects the general state of the art in this technical field, but does not disclose or suggest a device, wherein a predetermined number of Huffman codes are each stored from among a plurality of Huffman codes, a predetermined number of pieces of decoding data is stored corresponding with each of the predetermined number of Huffman codes, matches are detected between the inputted Huffman codes and the corresponding stored Huffman codes, in response to a match detection signal, decoding data from among the predetermined pieces of decoding data is outputted, the decoding data is stored in the address showing at least the generation frequency of the remaining Huffman codes from among the plurality of Huffman codes, the corresponding generation frequency is produced based on the inputted Huffman code, the generation frequency is received as an address signal, and the decoding data is outputted from the address designated by the address signal.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/00860

VI. Certain documents cited

1. Certain published documents (Rule 70.10)

<u>Application No. Patent No.</u>	<u>Publication date (day/month/year)</u>	<u>Filing date (day/month/year)</u>	<u>Priority date (valid claim) (day/month/year)</u>
JP, 10-191334, A [P,X]	21 July 1998 (21.07.1998)	27 December 1996 (27.12.1996)	27 February 1998 (27.02.1998)

2. Non-written disclosures (Rule 70.9)

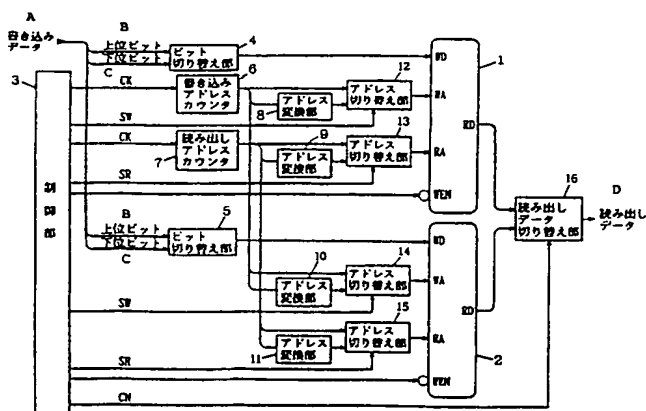
<u>Kind of non-written disclosure</u>	<u>Date of non-written disclosure (day/month/year)</u>	<u>Date of written disclosure referring to non-written disclosure (day/month/year)</u>
---------------------------------------	--	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51) 国際特許分類6 H04N 7/30, 1/41		A1	(11) 国際公開番号 WO99/44368
		(43) 国際公開日 1999年9月2日(02.09.99)	
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/00860		(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)	
(22) 国際出願日 1999年2月24日(24.02.99)		添付公開書類 国際調査報告書	
(30) 優先権データ 特願平10/46478 1998年2月27日(27.02.98) JP 特願平10/54017 1998年3月5日(05.03.98) JP 特願平10/112465 1998年4月22日(22.04.98) JP			
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 鐘紡株式会社(KANEBO LIMITED)[JP/JP] 〒131-0031 東京都墨田区墨田五丁目17番4号 Tokyo, (JP)			
(72) 発明者 ; および			
(75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 平野憲司(HIRANO, Kenji)[JP/JP] 〒590-0945 大阪府堺市戎之町東4丁目1番23号 Osaka, (JP) 北村臣二(KITAMURA, Shinji)[JP/JP] 〒617-0832 京都府長岡京市東神足1丁目3番11-104号 Kyoto, (JP) 村田達彦(MURATA, Tatsuhiko)[JP/JP] 〒615-8084 京都府京都市西京区桂坤町7-2-304 Kyoto, (JP)			

(54)Title: IMAGE DATA PROCESSING DEVICE AND PROCESSING METHOD

(54)発明の名称 画像データ処理装置および処理方法



- | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 3 ... CONTROL UNIT | 12 ... ADDRESS SWITCHING SECTION |
| 4 ... BIT SWITCHING SECTION | 13 ... ADDRESS SWITCHING SECTION |
| 5 ... BIT SWITCHING SECTION | 14 ... ADDRESS SWITCHING SECTION |
| 6 ... WRITE ADDRESS COUNTER | 15 ... ADDRESS SWITCHING SECTION |
| 7 ... READ ADDRESS COUNTER | 16 ... READ DATA SWITCHING SECTION |
| 8 ... ADDRESS CONVERTING SECTION | A ... WRITE DATA |
| 9 ... ADDRESS CONVERTING SECTION | B ... MORE SIGNIFICANT BITS |
| 10 ... ADDRESS CONVERTING SECTION | C ... LESS SIGNIFICANT BITS |
| 11 ... ADDRESS CONVERTING SECTION | D ... READ DATA |

(57) Abstract

A device for processing block data on an image at high speed, wherein consecutive two pieces of data are simultaneously written in different memories when scanning data, data is processed in sets of an effective part and an ineffective part, and the later processings are classified depending on the frequencies of occurrence of data, thereby reducing the circuit scale and increasing the operating speed.

(57)要約

画像のブロックデータを高速に処理する装置であって、データスキャン時に連続する2つのデータが異なるメモリに同時に書き込み、またデータを有効部と無効部との1組のデータとして処理し、またデータの発生頻度に応じてその後の処理を区別することにより、回路規模を押さえつつ高速化を図る。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AF	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM	トルクメニスタン
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ			TR	トルコ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CJ	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国	RU	ロシア		

明 細 書

画像データ処理装置および処理方法

技術分野

本発明は、画像データの処理技術に関するものであって、画像データの圧縮処理および伸長処理を高速に行う技術に関するものである。

背景技術

画像データは非常に多くの情報量を含んでいる。そのため、画像データをそのままの形で処理するのは、メモリ容量および通信速度の点で実用的ではない。そこで、画像データ圧縮技術が重要となる。

画像データ圧縮技術の国際標準の一つとしてJ P E G (Joint Photographic Expert Group)がある。J P E Gでは、非可逆符号化を行うD C T (離散コサイン変換)方式と、二次元空間でD P C M (Differential PCM) を行う可逆符号化方式が採用されている。以下、D C T方式の画像データ圧縮を説明する。

第18図はD C T方式の画像データ圧縮および画像データ伸長を実行するためのシステムの基本構成を示すブロック図である。

符号化側では、D C T処理部100が、入力される原画像データに離散コサイン変換（以下、D C Tと呼ぶ）処理を行い、D C T係数を出力する。量子化部200は、量子化テーブル400を参照してD C T処理部100から出力されたD C T係数に量子化を行い、量子化されたD C T係数を出力する。この量子化により画質および符号化情報量が制御される。ハフマン符号化部206は、符号化テーブル500を参照して量子化部200から出力されたD C T係数にハフマン符号化処理を行い、圧縮画像データを出力する。

復号化側では、ハフマン復号化部211が、符号化テーブル500を参照して圧縮画像データにハフマン復号化処理を行い、量子化されたD C T係数を出力する。逆量子化部700は、量子化テーブル400を参

照して量子化されたDCT係数に逆量子化を行い、DCT係数を出力する。逆DCT処理部800は、DCT係数に逆DCT処理を行い、再生画像データを出力する。

次に、DCT処理部100によるDCT処理について説明する。まず、第19図に示すように、画像データを複数の8×8画素ブロックに分割する。第20図に示すように、1つの8×8画素ブロック内には、64個の画素データ P_{XY} ($X, Y=0, \dots, 7$)が含まれる。分割された各8×8画素ブロックに対して、数式1による二次元DCTを行う。

(数式1)

$$S_{UV} = \frac{1}{4} C_U C_V \sum_{X=0}^7 \sum_{Y=0}^7 (P_{XY} - L_S) \cos \frac{(2X+1)U\pi}{16} \cos \frac{(2Y+1)V\pi}{16}$$

ここで、 S_{UV} ($U, V=0, \dots, 7$)はDCT係数を表す。画素データ P_{XY} のビット精度が8ビットの場合には $L_S = 128$ となり、画素データ P_{XY} のビット精度が12ビットの場合には $L_S = 2048$ となる。

DCT処理の結果、64個のDCT係数 S_{UV} が得られる。DCT係数 S_{00} はDC係数と呼ばれ、残りの63個のDCT係数はAC係数と呼ばれる。第20図に示すように、DCT処理されたブロックの左から右に進むにつれて高周波の水平周波数成分を多く含み、上から下へ進むにつれて高周波の垂直周波数成分を多く含むことになる。

一方、逆DCT処理部800では、数式2に示す逆DCT処理によりDCT係数 S_{UV} から64個の画素データ P_{XY} ($X, Y=0, \dots, 7$)を得る。

(数式2)

$$P_{XY} = \frac{1}{4} \sum_{U=0}^7 \sum_{V=0}^7 C_U C_V S_{UV} \cos \frac{(2X+1)U\pi}{16} \cos \frac{(2Y+1)V\pi}{16} + L_S$$

第21図に示すように、二次元DCTは、2つの一次元DCT回路110, 130および転置メモリ120により行われる。ここで、8×8画素ブロックの横方向を行方向とし、縦方向を列方向とする。

一次元DCT回路110は、画素データ f_x に関して数式3による一次元DCTを行い、その結果を示す一次元DCT係数 F_U を転置メモリ120の各行に書き込む。

(数式3)

$$F_U = \frac{1}{4} C_U \sum_{x=0}^7 f_x \cos \frac{(2X+1)U\pi}{16}$$

一次元DCT回路130は、転置メモリ120の各列に記憶される一次元DCT係数 F_U に関して一次元DCTを行い、その結果をDCT係数 S_{UV} として出力する。

なお、一次元逆DCTは、数式4により表される。

(数式4)

$$f_x = \sum_{U=0}^7 C_U F_U \cos \frac{(2X+1)U\pi}{16}$$

次に、ハフマン符号化部206によるハフマン符号化処理について説明する。第22図に量子化部200から出力されるDCT係数の一例を示す。第22図において、“A”，“B”，“C”，“D”，“E”，“F”は“0”以外の値を表わしている。

第18図のハフマン符号化部206は、量子化部200から出力されたDCT係数にハフマン符号化処理を行い、圧縮画像データを出力する。DC係数の符号化では、1つ前のブロックのDC係数と現在のブロックのDC係数との差分値を求め、その差分値に対してハフマン符号が割り

当てられる。

A C 係数の符号化では、第 2 3 図に示すように、A C 係数が、まず、ジグザグスキャンによって一次元に配列される。この一次元に配列された A C 係数は、連続する“0”の係数（無効係数）の長さを示すラン長と、“0”以外の係数（有効係数）の値とを用いて符号化される。有効係数はグループ分けされ、各有効係数にグループ番号が割り当てられる。A C 係数の符号化では、ラン長とグループ番号との組み合わせに対してハフマン符号が割り当てられる。上記のようにして、原画像データが圧縮画像データに符号化される。

〔第 1 の課題〕

上記のように、J P E G 方式では 8×8 の 6 4 個のデータからなるブロックを 1 つの処理単位として取り扱う。D C T 処理では、各ブロックのデータに対して行方向の一次元 D C T および列方向の一次元 D C T を行うことにより、二次元 D C T を行っている。同様に、逆 D C T 処理では、各ブロックのデータに対して行方向の一次元逆 D C T および列方向の一次元逆 D C T を行うことにより、二次元逆 D C T を行っている。このような D C T 処理および逆 D C T 処理では、1 つのブロックの 6 4 個のデータを記憶する転置メモリが用いられる。

この場合、第 2 4 図（a）に示すように、転置メモリ T M に行方向のラスタスキャン順にデータを書き込み、第 2 4 図（b）に示すように、転置メモリ T M に記憶されたデータを列方向のラスタスキャン順に読み出す。それにより、各ブロックのデータを行方向のラスタスキャン順から列方向のラスタスキャン順に並べ替えることができる。

一方、ハフマン符号化処理およびハフマン復号化処理においては、1 つのブロックの 6 4 個のデータを記憶するバンクメモリが用いられる。符号化側では、第 2 5 図（a）に示すように、バンクメモリ B M にラスタスキャン順にデータを書き込み、第 2 5 図（b）に示すように、バンクメモリ B M に記憶されたデータをジグザグスキャン順に読み出す。それにより、各ブロックのデータをラスタスキャン順からジグザグスキャン順に並べ替えることができる。復号化側では、第 2 5 図（b）に示す

ように、バンクメモリBMにジグザグスキャン順にデータを書き込み、第25図(a)に示すように、バンクメモリBMに記憶されたデータをラスタスキャン順に読み出す。それにより、各ブロックのデータをジグザグスキャン順からラスタスキャン順に並べ替えることができる。

処理の高速化を図るためには、複数のデータを同時に処理する必要がある。たとえば、DCT処理および逆DCT処理では、それぞれ64の記憶容量を有する2個の転置メモリを用い、2個の転置メモリに同じ64個のデータをそれぞれ格納し、2個の転置メモリから同時に異なるデータを読み出す。それにより、データの処理速度を向上させることができる。同様に、ハフマン符号化処理およびハフマン復号化処理では、それぞれ64の記憶容量を有する2個のバンクメモリを用い、2個のバンクメモリに同じ64個のデータをそれぞれ格納し、2個のバンクメモリから同時に異なるデータを読み出す。それにより、データの処理速度を向上させることができる。

しかしながら、DCT処理および逆DCT処理にそれぞれ2つの転置メモリが必要となり、ハフマン符号化処理およびハフマン復号化処理にそれぞれ2つのバンクメモリが必要となる。それにより、システムの小型化および低コスト化が妨げられる。

そこで、第1の課題は、高速にデータを並べ替えることができるとともに小型化および低コスト化を図ることが可能なデータ処理装置を提供することである。

[第2の課題]

また、JPEG方式では、 8×8 の64個のデータからなるブロックを1つの処理単位として取り扱う。たとえば、符号化側では、第26図に示すように、量子化部200（第18図参照）から出力された量子化されたDCT係数がデータとしてバンクメモリ221に記憶される。

バンクメモリ221に記憶されたデータは、第27図に示すように、クロック信号CLKに同期してジグザグスキャンの順に読み出され、11ビットのデータバスDB0を介してハフマン符号化回路222に順次転送される。

第27図の例では、8個のデータ“D0”，“D1”，“0”，“D2”，“0”，“0”，“D3”，“D4”が順次転送される。ここで、“0”は無効係数を示し、“D0”，“D1”，“D2”，“D3”，“D4”は有効係数を示す。

AC係数の符号化では、ハフマン符号化回路222は、バンクメモリ221から順次転送されるデータに基づいて連続する“0”の数を示すラン長および有効係数を検出し、ラン長および有効係数の組み合わせに基づいてハフマン符号化を行う。

上記のように、従来のハフマン符号化部206では、バンクメモリ221からハフマン符号化回路222へ1個ずつデータが転送されるので、データの処理に要するサイクル数を低減することができない。上記の例では、8個のデータを処理するために要する時間はクロック信号CLKの8サイクル分となる。したがって、ハフマン符号化部206における処理の高速化が図れない。同様に、ハフマン復号化部211においても、処理の高速化が図れない。

そこで、第2の課題は、処理の高速化が図られたハフマン符号化装置を提供することである。また、他の課題は、処理の高速化が図られたハフマン復号化装置を提供することである。

[第3の課題]

第28図は従来のハフマン復号化装置の一例を示すブロック図である。頭出し処理部311は、圧縮画像データからハフマン符号の先頭位置を検出し、検出された先頭位置からハフマン符号の最大符号長に相当するビット数の圧縮画像データをメモリ312のアドレス入力端子ADにアドレス信号として与える。

メモリ312は、 2^k ワードの記憶容量を有する。ここで、 k はハフマン符号の最大符号長を表す。メモリ312内の各アドレスには、そのアドレスが表すハフマン符号に対応する復号化データが格納される。各復号化データは、上記のラン長およびグループ番号からなる。

例えば、ハフマン符号の最大符号長 k を16とすると、16ビット長のハフマン符号“11111111111110101”に対応する復号

化データは、アドレス“1111111111110101”に格納される。15ビット長のハフマン符号“1111111111000010”に対応する復号化データは、2つのアドレス“1111111111000010X”に格納される。ここで、Xは0および1を表す。また、2ビット長のハフマン符号“01”に対応する復号化データは、 2^{14} 個のアドレス“01XXXXXXXXXXXXXXXXX”に格納される。

このように、メモリ312には、最大符号長に相当する16ビットの圧縮画像データがアドレス信号として与えられるので、最大符号長よりも短いハフマン符号に対応する復号化データは、複数のアドレスに格納しておく必要がある。

例えば、圧縮画像データが2ビットのハフマン符号“01”を含む場合には、メモリ312には、16ビットの圧縮画像データ“01…”がアドレス信号として与えられる。それにより、アドレス“01…”に格納された復号化データが読み出され、データ出力端子DOから出力される。このようにして、圧縮画像データに含まれるハフマン符号が復号化される。

上記のように、従来のハフマン復号化装置では、ハフマン符号の最大符号長 k に相当するビット数の圧縮画像データがアドレス信号としてメモリ312に与えられるので、メモリ312の記憶容量は 2^k ワード必要となる。

この場合、最大符号長 k よりも短いハフマン符号に対応する復号化データは複数のアドレスに格納される。すなわち、ハフマン符号の数よりもはるかに多くの数のアドレスに余分な復号化データを格納する必要がある。ハフマン符号の数を N とすると、メモリ312の利用効率は $N/2^k$ と非常に低くなる。

その結果、ハフマン復号化装置の回路規模が大きくなり、かつ処理の高速化を図ることが困難となる。

そこで、第3の課題は、小型化および処理の高速化が図られたハフマン復号化装置を提供することである。

発明の開示

[第1の発明]

本発明における第1の(1-1)の発明は、複数行および複数列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理装置であって、

ブロックのデータを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段にブロックのデータを第1のスキャン順に書き込む書き込み手段と、

前記記憶手段に記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に読み出す読み出し手段とを備え、

前記記憶手段は n 個のメモリを含み、 n は2以上の整数であり、ブロックのデータは、第1のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように前記 n 個のメモリに振り分けられ、

前記書き込み手段は、第1のスキャン順において異なるメモリに同時にデータを書き込み、

前記読み出し手段は、第2のスキャン順において異なるメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理装置である。

また、本発明における第1の(1-2)の発明は、複数行および複数列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理方法であって、

ブロックのデータを第1のスキャン順において連続する n 個(n は2以上の整数)のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに、第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように、前記 n 個のメモリに振り分けて、第1のスキャン順に異なるメモリに同時にデータを書き込んで記憶し、

記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に、異なるメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理方法である。

この場合、ブロックの複数行および複数列のデータが n 個のメモリに振り分けられて記憶される。ブロックのデータは、第1のスキャン順に

において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第 2 のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように n 個のメモリに振り分けられる。そのため、書き込み手段により第 1 のスキャン順において異なるメモリに同時にデータを書き込むことが可能となり、読み出し手段により第 2 のスキャン順において異なるメモリから同時にデータを読み出すことが可能となる。それにより、ブロックのデータを第 1 のスキャン順から第 2 のスキャン順に高速に並べ替えることができる。この場合に、各メモリに必要な記憶容量は 1 ブロックのデータ数の n 分の 1 となる。したがって、高速にデータを処理することができるとともに小型化および低コスト化が可能なデータ処理装置およびデータ処理方法が実現される。

本発明における第 1 の (2-1) の発明は、 m 行および m 列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理装置であって、

ブロックのデータを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段にブロックのデータを第 1 のスキャン順に書き込む書き込み手段と、

前記記憶手段に記憶されたブロックのデータを第 2 のスキャン順に読み出す読み出し手段とを備え、

前記記憶手段は n 個のメモリを含み、前記 n は m の 2 以上の約数であり、ブロックのデータは、第 1 のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第 2 のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように前記 n 個のメモリに振り分けられ、

前記書き込み手段は、第 1 のスキャン順において異なる n 個のメモリに同時にデータを書き込み、

前記読み出し手段は、第 2 のスキャン順において異なる n 個のメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理装置である。

また、本発明における第 1 の (2-2) の発明は、 m 行および m 列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理方法であって、ブロックのデータを第 1 のスキャン順において連続する n 個 (n は 2 以

上の整数であり、かつ n は m の2以上の約数)のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに、第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように、前記 n 個のメモリに振り分けて、第1のスキャン順に異なるメモリに同時にデータを書き込んで記憶し、

記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に、異なるメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理方法である。

この場合、ブロックの m 行および m 列のデータが n 個のメモリに振り分けられて記憶される。ブロックのデータは、第1のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように n 個のメモリに振り分けられる。そのため、書き込み手段により第1のスキャン順において異なる n 個のメモリに同時にデータを書き込むことが可能となり、読み出し手段により第2のスキャン順において異なる n 個のメモリから同時にデータを読み出すことが可能となる。それにより、ブロックのデータを第1のスキャン順から第2のスキャン順に高速に並べ替えることができる。この場合に、各メモリに必要な記憶容量は1ブロックのデータ数の n 分の1となる。したがって、高速にデータを処理することができるとともに小型化および低コスト化が可能なデータ処理装置およびデータ処理方法が実現される。

本発明における第1の(3-1)の発明は、前記第1のスキャン順は列方向または行方向のうち一方の方向のラスタスキャン順であり、前記第2のスキャン順は列方向または行方向のうち他方の方向のラスタスキャン順であることを特徴とする、本発明における第1の(1-1)または本発明における第1の(2-1)のデータ処理装置である。

また、本発明における第1の(3-2)の発明は、前記第1のスキャン順は列方向または行方向のうち一方の方向のラスタスキャン順であり、前記第2のスキャン順は列方向または行方向のうち他方の方向のラスタスキャン順であることを特徴とする、本発明における第1の(1-2)または本発明における第1の(2-2)のデータ処理方法である。

この場合、ブロックのデータを行方向または列方向のラスタスキャン順から列方向または行方向のラスタスキャン順に高速に並べ替えることができる。

本発明における第1の(4-1)の発明は、前記第1のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の一方であり、前記第2のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の他方であることを特徴とする、本発明における第1の(1-1)または本発明における第1の(2-1)のデータ処理装置である。

また、本発明における第1の(4-2)の発明は、前記第1のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の一方であり、前記第2のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の他方であることを特徴とする、本発明における第1の(1-2)または本発明における第1の(2-2)のデータ処理方法である。

この場合、ブロックのデータをラスタスキャン順からジグザグスキャン順に高速に並べ替えることができる。

[第2の発明]

本発明における第2の(1-1)の発明は、DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、

複数のDCT係数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたDCT係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により前記記憶手段から読み出されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する計数手段と、

前記計数手段から順次出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたことを特徴とするハフマン符号化装置である。

また、本発明における第2の(1-2)の発明は、DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化方法であって、

DCT係数を複数個ずつ読み出し、

読み出されたDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算し、

順次計算したデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、

ハフマン符号を生成することを特徴とするハフマン符号化方法である。

この場合、記憶手段に記憶されたDCT係数が読み出し手段により複数個ずつ読み出される。記憶手段から読み出されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数が計数手段により計数され、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが順次出力される。計数手段から順次出力されるデータに基づいて符号化手段によりハフマン符号化処理が行われ、ハフマン符号が生成される。このように、記憶手段からDCT係数が複数個ずつ読み出されるので、記憶手段から計数手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくなる。また、記憶手段から読み出されるDCT係数において無効係数が連続する場合に計数手段から出力されるデータの数が少なくなるので、計数手段から符号化手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ符号化手段の処理の負担が軽減される。したがって、ハフマン符号化装置およびハフマン符号化方法における処理が高速化され、性能が向上する。

本発明における第2の(2-1)の発明は、DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、

複数のDCT係数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたDCT係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により前記記憶手段から複数個ずつ読み出されるDCT係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、

入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、

前記複数組のデータバスにより転送されるDCT係数において有効係

数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを前記複数のデータ格納手段に順に入力する計数手段と、

前記複数のデータ格納手段からそれぞれ出力されるデータを順に選択して出力する選択手段と、

前記選択手段から出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたことを特徴とするハフマン符号化装置である。

また、第2の(2-2)の発明は、DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化方法であって、

DCT係数を複数個ずつ読み出し、

読み出された複数のDCT係数を複数のデータバスを用いてそれぞれ転送し、

転送されたデータをそれぞれ格納し、

転送されたDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算し、

計算されたデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、

ハフマン符号を生成することを特徴とするハフマン符号化方法である。

この場合、記憶手段に記憶されたDCT係数が読み出し手段により複数個ずつ読み出され、複数組のデータバスによりそれぞれ転送される。複数組のデータバスにより転送されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数が計数手段により計数され、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが複数のデータ格納手段に順に入力される。複数のデータ格納手段からそれぞれ出力されるデータが選択手段により順に選択されて出力され、選択手段から出力されるデータに基づいて符号化手段によりハフマン符号化処理が行われ、ハフマン符号が生成される。このように、記憶手段から複数個ずつ読み出されたDCT係数が複数個ずつ計数手段に転送されるので、記憶手段から計数手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくな

る。また、記憶手段から読み出されるDCT係数において無効係数が連続する場合に選択手段から出力されるデータの数が少なくなるので、選択手段から符号化手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ符号化手段の処理の負担が軽減される。したがって、ハフマン符号化装置およびハフマン符号化方法における処理が高速化され、性能が向上する。

本発明における第2の(3-1)の発明は、ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化装置であって、

入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、

前記復号化手段から出力されるデータに基づいてDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を複数個ずつ出力する生成手段と、

複数のDCT係数を記憶するための記憶手段と、
前記生成手段から出力されるDCT係数を複数個ずつ前記記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置である。

また、本発明における第2の(3-2)の発明は、ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化方法であって、

入力されたハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、
連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力し、

出力されたデータに基づいてDCT係数を生成し、

生成されたDCT係数を複数個ずつ出力し、

出力されたDCT係数を複数個ずつ書き込むことを特徴とするハフマン復号化方法である。

この場合、入力されるハフマン符号に復号化手段によりハフマン復号化処理が行われ、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが順次出力され、出力されるデータに基づいて生成手段によりDCT係数が生成され、生成されたDCT係数が複数個ずつ出力さ

れる。生成手段から出力されるDCT係数は書き込み手段により複数個ずつ記憶手段に書き込まれる。このように、連続する無効係数の数が多い場合に復号化手段から出力されるデータの数が少なくなるので、復号化手段から生成手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ復号化手段の処理の負担が軽減される。また、生成手段からDCT係数が複数個ずつ出力され、出力されたDCT係数が複数個ずつ記憶手段に書き込まれるので、生成手段から記憶手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくなる。したがって、ハフマン復号化装置およびハフマン復号化方法における処理が高速化され、性能が向上する。

本発明における第2の(4-1)の発明は、ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化装置であって、

入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、

入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、

前記復号化手段から出力されるデータを選択して前記複数のデータ格納手段に順に入力する選択手段と、

前記複数のデータ格納手段から出力されるデータに基づいてDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を複数個ずつ出力する生成手段と、

前記生成手段から複数個ずつ出力されるDCT係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、

複数のDCT係数を記憶するための記憶手段と、

前記複数組のデータバスにより転送されるDCT係数を複数個ずつ前記記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置である。

また、本発明における第2の(4-2)の発明は、ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化方法であって、

入力されたハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、

連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順

次計算し、

計算されたデータを選択して格納し、
格納されたデータに基づいてDCT係数を生成し、
生成されたDCT係数を複数個ずつ出力し、

出力された複数個のDCT係数を複数個のデータバスを用いてそれぞれ転送し、

転送されたDCT係数を複数個ずつ書き込むことを特徴とするハフマン復号化方法である。

この場合、入力されるハフマン符号に復号化手段によりハフマン復号化処理が行われ、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが順次出力される。復号化手段から出力されるデータは、選択手段により選択されて複数の格納手段に順に入力される。複数のデータ格納手段から出力されるデータに基づいて生成手段によりDCT係数が生成され、生成されたDCT係数が複数個ずつ出力され、複数組のデータバスによりそれぞれ転送される。複数組のデータバスにより転送されるDCT係数は、書き込み手段により複数個ずつ記憶手段に書き込まれる。このように、連続する無効係数の数が多い場合に復号化手段から出力されるデータの数が少なくなるので、復号化手段から選択手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ復号化手段の処理の負担が軽減される。また、生成手段からDCT係数が複数個ずつ出力され、出力されたDCT係数が複数個ずつ記憶手段に転送されるので、生成手段から記憶手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくなる。したがって、ハフマン復号化装置およびハフマン復号化方法における処理が高速化され、性能が向上する。

[第3の発明]

本発明における第3の(1-1)の発明は、入力されるハフマン符号を復号化して復号化データを出力するハフマン復号化装置であって、

複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶する複数の第1の記憶手段と、

前記複数の第1の記憶手段に対応して設けられ、各々が入力されるハ

フマン符号と対応する第 1 の記憶手段に記憶されるハフマン符号との一致を検出する複数の一致検出手段と、

前記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、前記複数の一致検出手段の出力信号に応答して前記所定数の復号化データのうちいずれかを出力する第 2 の記憶手段と、

入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成する発生頻度生成手段と、

前記複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、前記発生頻度生成手段により生成される発生頻度をアドレス信号して受け、アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力する第 3 の記憶手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置である。

また、本発明における第 3 の（1 - 2）の発明は、ハフマン符号を復号化して復号化データを出力するハフマン復号化方法であって、

複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶し、前記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、

入力されるハフマン符号と対応する前記記憶されたハフマン符号との一致を検出し、

前記一致検出信号に応答して前記所定数の復号化データのうちいずれかを出力するとともに、

前記複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、

入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成し、

前記発生頻度をアドレス信号して受け、

アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力することを特徴とするハフマン復号化方法である。

この場合、複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号が複数の第 1 の記憶手段にそれぞれ記憶される。また、上記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データが第 2 の記憶手段に記憶さ

れる。さらに、複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号に対応する復号化データが第3の記憶手段に記憶される。各復号化データは、対応するハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに記憶される。

入力されるハフマン符号と複数の第1の記憶手段に記憶されるハフマン符号との一致が複数の一致検出手段によりそれぞれ検出される。入力されるハフマン符号と複数の第1の記憶手段に記憶されるハフマン符号のいずれかとの一致が一致検出手段により検出された場合には、複数の一致検出手段の出力信号に応答して第2の記憶手段に記憶された所定数の復号化データのうちいずれかが出力される。この場合には、一致検出手段による一致検出および第2の記憶手段からの復号化データの出力により、入力されたハフマン符号が高速に復号化される。

一方、入力されるハフマン符号に基づいて発生頻度生成手段により対応する発生頻度が生成される。発生頻度生成手段により生成される発生頻度はアドレス信号として第3の記憶手段に与えられる。入力されるハフマン符号と複数の第1の記憶手段に記憶されるハフマン符号とが一致しない場合には、発生頻度生成手段からアドレス信号として与えられた発生頻度に基づいて第3の記憶手段から復号化データが出力される。

このように、所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データが第2の記憶手段に記憶されるので、入力されるハフマン符号が所定数のハフマン符号のいずれかと一致した場合には、第2の記憶手段から対応する復号化データが高速に読み出される。また、入力されるハフマン符号が所定数のハフマン符号と一致しない場合には、入力されるハフマン符号の発生頻度が生成され、その発生頻度に基づいて第3の記憶手段から対応する復号化データが読み出される。

ハフマン符号と発生頻度とは1対1に対応し、発生頻度と復号化データも1対1に対応しているので、第3の記憶手段に記憶される復号化データの数は多くとも複数のハフマン符号の数と同じになる。

そのため、第3の記憶手段に必要な記憶容量が小さくなる。

したがって、小型化および処理の高速化が図られたハフマン復号化装置

およびハフマン復号化方法が得られる。

本発明における第3の(2-1)の発明は、前記所定数のハフマン符号は、残りのハフマン符号よりも高い発生頻度を有することを特徴とする、本発明における第3の(1-1)のデータ処理装置である。

また、本発明における第3の(2-2)の発明は、前記所定数のハフマン符号は、残りのハフマン符号よりも高い発生頻度を有することを特徴とする、本発明における第3の(1-2)のデータ処理方法である。

本発明における第3の(3-1)の発明は、前記発生頻度生成手段は、ハフマン符号の符号長ごとに設定された定数を記憶する定数記憶手段と、

ハフマン符号の符号長ごとの最小符号を記憶する最小符号記憶手段と、前記最小符号記憶手段に記憶される符号長ごとの最小符号に基づいて入力されたハフマン符号の符号長を検出する符号長検出手段と、

前記符号長検出手段により検出された符号長に基づいて前記定数記憶手段に記憶された定数のいずれかを選択する定数選択手段と、

前記定数選択手段により選択された定数および入力されたハフマン符号に基づいて発生頻度を算出する算出手段とを備えたことを特徴とする、本発明における第3の(1-1)のデータ処理装置である。

また、本発明における第3の(3-2)の発明は、前記発生頻度を生成するにおいて、

ハフマン符号の符号長ごとに設定された定数を記憶し、

ハフマン符号の符号長ごとの最小符号を記憶し、

前記記憶された符号長ごとの最小符号に基づいて入力されたハフマン符号の符号長を検出し、

前記検出された符号長に基づいて記憶された定数のいずれかを選択し、前記選択された定数および入力されたハフマン符号に基づいて発生頻度を生成することを特徴とする、本発明における第3の(1-2)のデータ処理方法である。

この場合、ハフマン符号の発生頻度は、ハフマン符号から符号長ごとに設定された定数を減算することにより得られる。定数記憶手段には、

ハフマン符号の符号長ごとに設定された定数が記憶される。また、最小符号記憶手段には、ハフマン符号の符号長ごとの最小符号が記憶される。最小符号記憶手段に記憶される符号長ごとの最小符号に基づいて、入力されたハフマン符号の符号長が検出され、検出された符号長に基づいて定数記憶手段に記憶された定数のいずれかが選択される。そして、選択された定数および入力されたハフマン符号に基づいて発生頻度が算出される。

本発明における第3の(4-1)の発明は、前記第2および第3の記憶手段から出力される復号化データを選択的に出力する復号化データ選択手段をさらに備えたことを特徴とする、本発明における第3の(1-1)のデータ処理装置である。

また、本発明における第3の(4-2)の発明は、出力される復号化データを選択的に出力することを特徴とする、本発明における第3の(1-2)のデータ処理方法である。

入力されるハフマン符号が所定数のハフマン符号と一致する場合には、第2の記憶手段から出力される復号化データが選択的に出力され、入力されるハフマン符号が所定数のハフマン符号と一致しない場合には、第3の記憶手段から出力される復号化データが選択的に出力される。

図面の簡単な説明

第1図は第1の発明の第1の実施例におけるデータ処理装置の構成を示すブロック図である。第2図は前記第1の実施例における奇数番目のブロックのデータのメモリへの振り分け方法を示す図である。第3図は前記第1の実施例における偶数番目のブロックのデータのメモリへの振り分け方法を示す図である。第4図は前記第1の実施例における奇数番目のブロックの書き込み時のアドレスおよびデータの変化を示す図である。第5図は前記第1の実施例における奇数番目のブロックの読み出し時のアドレスおよびデータの変化を示す図である。第6図はブロックのデータを2つの転置メモリへ振り分ける方法を示す図である。第7図はブロックのデータを4つの転置メモリへ振り分ける方法を示す図である。

第 8 図はブロックのデータを 8 つの転置メモリへ振り分ける方法を示す図である。第 9 図は第 1 の発明の第 2 の実施例におけるブロックのデータのメモリへの振り分け方法を示す図である。第 10 図は前記第 2 の実施例における書き込み時および読み出し時のアドレスおよびデータの変化を示す図である。第 11 図は前記第 2 の実施例における書き込み時および読み出し時のアドレスおよびデータの変化を示す図である。第 12 図はブロックのデータを 4 つのバンクメモリへ振り分ける方法を示す図である。

第 13 図は第 2 の発明の第 1 の実施例におけるハフマン符号化装置の構成を示すブロック図である。第 14 図は第 13 図のハフマン符号化装置の動作の一例を示す図である。第 15 図は第 2 の発明の第 2 の実施例におけるハフマン復号化装置の構成を示すブロック図である。

第 16 図は第 3 の発明の実施例におけるハフマン復号化装置の構成を示すブロック図である。第 17 図は第 16 図のハフマン復号化装置に含まれる発生頻度生成部の構成を示すブロック図である。

第 18 図から第 28 図は従来技術の説明図である。
図中において、第 1 図～第 12 図における、1, 2 はメモリ、3 は制御部、4, 5 はビット切り替え部、6 は書き込みアドレスカウンタ、7 は読み出しアドレスカウンタ、8, 9, 10, 11 はアドレス変換部、12, 13, 14, 15 はアドレス切り替え部、16 は読み出しデータ切り替え部を示す。

また、第 13 図～第 15 図における、201, 215 はバンクメモリ、202, 216 はアドレス発生部、203, 214 はデータカウンタ部、204a, 204b, 213a, 213b は F I F O、205, 212 はセクタ、206 はハフマン符号化部、211 はハフマン復号化部を示す。

また、第 16 図～第 17 図における、301 は頭出し処理部、302 は発生頻度生成部、303 はメモリ、304 はレジスタ、305 はセクタ、R1, Ri はレジスタ、C1, Ci は比較器、321 は定数記憶部、322 は最小符号記憶部、323 は符号長検出部、324 はセク

タ、325は加算器を示す。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

[第1の発明]

第1図は第1の発明の第1の実施例（以下、「第1の実施例」という）におけるデータ処理装置の構成を示すブロック図である。

第1の実施例のデータ処理装置は、DCT処理または逆DCT処理において 8×8 のブロックのデータを行方向のラスタスキャン順から列方向のラスタスキャン順へまたは列方向のラスタスキャン順から行方向のラスタスキャン順へ並べ替えるために用いられる。

第1図のデータ処理装置は、2つのメモリ1、2、制御部3、ビット切り替え部4、5、書き込みアドレスカウンタ6、読み出しアドレスカウンタ7、アドレス変換部8、9、10、11、アドレス切り替え部12、13、14、15および読み出しデータ切り替え部16を含む。メモリ1、2はそれぞれ32アドレス（記憶容量32ワード）を有し、転置メモリとして用いられる。

ビット切り替え部4、5には、2つのデータを含む書き込みデータが行方向または列方向のラスタスキャン順に与えられる。この場合、各書き込みデータは、先行するデータを上位ビットとして含みかつ後続するデータを下位ビットとして含む。

ビット切り替え部4は、書き込みデータの上位ビットおよび下位ビットのうち一方のデータをメモリ1の書き込みデータ端子WDに与え、ビット切り替え部5は、書き込みデータの上位ビットおよび下位ビットのうち他方のデータをメモリ2の書き込みデータ端子WDに与える。

書き込みアドレスカウンタ6は、制御部3から与えられるクロック信号CKをカウントし、奇数番目のブロック用の書き込みアドレスを発生する。アドレス変換部8は、書き込みアドレスカウンタ6から出力される奇数番目のブロック用の書き込みアドレスを偶数番目のブロック用の

書き込みアドレスに変換する。アドレス切り替え部 12 は、制御部 3 からの切り替え信号 S W に応答して書き込みアドレスカウンタ 6 から出力される書き込みアドレスまたはアドレス変換部 8 から出力される書き込みアドレスを選択的にメモリ 1 の書き込みアドレス端子 W A に与える。

同様に、アドレス変換部 10 は、書き込みアドレスカウンタ 6 から出力される奇数番目のブロック用の書き込みアドレスを偶数番目のブロック用の書き込みアドレスに変換する。アドレス切り替え部 14 は、制御部 3 からの切り替え信号 S W に応答して書き込みアドレスカウンタ 6 から出力される書き込みアドレスまたはアドレス変換部 10 から出力される書き込みアドレスを選択的にメモリ 2 の書き込みアドレス端子 W A に与える。

読み出しアドレスカウンタ 7 は、制御部 3 から与えられるクロック信号 C K をカウントし、奇数番目のブロック用の読み出しアドレスを発生する。アドレス変換部 9 は、読み出しアドレスカウンタ 7 から出力される奇数番目のブロック用の読み出しアドレスを偶数番目のブロック用の読み出しアドレスに変換する。アドレス切り替え部 13 は、制御部 3 からの切り替え信号 S R に応答して読み出しアドレスカウンタ 7 から出力される読み出しアドレスまたはアドレス変換部 9 から出力される読み出しアドレスを選択的にメモリ 1 の読み出しアドレス端子 R A に与える。

同様に、アドレス変換部 11 は、読み出しアドレスカウンタ 7 から出力される奇数番目のブロック用の読み出しアドレスを偶数番目のブロック用の読み出しアドレスに変換する。アドレス切り替え部 15 は、制御部 3 からの切り替え信号 S R に応答して読み出しアドレスカウンタ 7 から出力される読み出しアドレスまたはアドレス変換部 11 から出力される読み出しアドレスを選択的にメモリ 2 の読み出しアドレス端子 R A に与える。

メモリ 1, 2 の書き込みイネーブル端子 W E N には、制御部 3 からデータの書き込みを許容する書き込みイネーブル信号が与えられる。これにより、書き込みデータ端子 W D に与えられたデータが書き込みアドレス端子 W A に与えられた書き込みアドレスで指定される記憶位置に書き

込まれる。

また、メモリ 1, 2 の読み出しアドレス端子 R A に与えられる読み出しアドレスで指定された記憶位置からデータが読み出され、読み出しデータ端子 R D から出力される。読み出しデータ切り替え部 1 6 は、制御部 3 からの制御信号 C N に応答してメモリ 1, 2 から出力される 2 つのデータのうち列方向または行方向のラスタスキャン順において先行するデータを上位ビットとして含みかつ後続するデータを下位ビットとして含む読み出しデータを出力する。

次に、第 1 の実施例におけるデータ処理方法について説明する。第 1 の実施例のデータ処理方法は、D C T 処理又は逆 D C T 処理において、 8×8 のブロックのデータを行方向のラスタスキャン順から列方向のラスタスキャン順へまたは列方向のラスタスキャン順から行方向のラスタスキャン順へ並べ替えるために用いられる。

このデータ処理方法は、ブロックのデータを行方向のラスタスキャン順において連続する 2 個のデータが異なる 2 個のメモリに記憶されるとともに、列方向のラスタスキャン順において連続する 2 個のデータが異なる 2 個のメモリに記憶されるように、前記 2 個のメモリに振り分ける工程と、行方向のラスタスキャン順に異なる 2 個のメモリに同時にデータを書き込む工程と、記憶されたブロックのデータを列方向のラスタスキャン順に、異なるメモリから同時にデータを読み出す工程とからなる。

以下に、詳細にこのデータ処理方法を説明する。

まず、第 2 図および第 3 図を参照しながら、データ処理方法におけるメモリ 1, 2 へのブロックのデータの振り分け工程における振り分け方法について説明する。第 2 図および第 3 図において、ブロック内の数字“0”～“63”は、各データを特定するためのものである。ここでは、ブロックの横方向を行方向とし、縦方向を列方向とする。

なお、奇数番目のブロックについては、メモリ 1, 2 に行方向のラスタスキャン順にデータを書き込み、メモリ 1, 2 から列方向のラスタスキャン順にデータを読み出し、偶数番目のブロックについては、メモリ 1, 2 に列方向のラスタスキャン順にデータを書き込み、メモリ 1, 2

から行方向のラスタスキャン順にデータを読み出すものとする。これにより、現在のブロックの読み出しと並行して次のブロックの書き込みを行うことができる。

奇数番目のブロックでは、第2図(a)に示すように、64個のデータを行方向に8×8のブロックに配列する。そして、ブロックの各行のデータを行方向に2つずつ区分し、それぞれ2つのデータからなる組を作成する。そして、第2図(b)に示すように、各組の2つのデータを異なる第1および第2のグループに振り分ける。第2図では、第1のグループに属するデータにハッチングが付され、第2のグループに属するデータにはハッチングが付されていない。この場合、ブロックのデータを列方向に走査した場合に、連続する2つのデータが異なるグループに属するように各組内の2つのデータを第1および第2のグループに振り分ける。

次に、第2図(c)に示すように、奇数行目の各組内の2つのデータの位置を互いに入れ換える。それにより、第1のグループのデータが奇数列目に配置され、第2のグループのデータが偶数列目に配置される。第2図(d)に示すように、奇数列目の第1のグループのデータをメモリ1に振り分け、偶数列目の第2のグループのデータをメモリ2に振り分ける。図において、メモリ1、2の左端の記憶位置のアドレスは上から順に“0”、“4”、“8”、“12”、“16”、“20”、“24”および“28”となっている。

このようにデータをメモリ1、2に振り分けることにより、書き込み時に、行方向のラスタスキャン順において連続する2つのデータをそれぞれメモリ1、2に同時に書き込むことができ、かつ読み出し時に、列方向のラスタスキャン順において連続する2つのデータをメモリ1、2から同時に読み出すことができる。

偶数番目のブロックでは、第3図(a)に示すように、64個のデータを列方向に8×8のブロックに配列する。そして、ブロックの各行のデータを行方向に2つずつ区分し、それぞれ2配列データからなる組を作成する。そして、第3図(b)に示すように、各組の2つのデータを

異なる第1および第2のグループに振り分ける。第3図では、第1のグループに属するデータにハッチングが付され、第2のグループに属するデータにはハッチングが付されていない。この場合、ブロックのデータを列方向に走査した場合に、連続する2つのデータが異なるグループに属するように各組内の2つのデータを第1および第2のグループに振り分ける。

次に、第3図(c)に示すように、奇数行目の各組内の2つのデータの位置を互いに入れ換える。それにより、第1のグループのデータが奇数列目に配置され、第2のグループのデータが偶数列目に配置される。第3図(d)に示すように、奇数列目の第1のグループのデータをメモリ1に振り分け、偶数列目の第2のグループのデータをメモリ2に振り分ける。図において、メモリ1, 2の左端の記憶位置のアドレスは上から順に“0”、“4”、“8”、“12”、“16”、“20”、“24”および“28”となっている。

このようにデータをメモリ1, 2に振り分けることにより、書き込み時に、列方向のラスタスキャン順において連続する2つのデータをそれぞれメモリ1, 2に同時に書き込むことができ、かつ読み出し時に、行方向のラスタスキャン順において連続する2つのデータをメモリ1, 2から同時に読み出すことができる。

第4図は第1の実施例における書き込みアドレスおよび書き込みデータの変化を示す図である。第4図には、奇数番目のブロックのデータの書き込みを示す。

第4図に示すように、メモリ1, 2に与えられる書き込みアドレスの変化に伴って行方向のラスタスキャン順にメモリ1, 2に連続する2つのデータが同時に書き込まれる。

第5図は第1の実施例における読み出しアドレスおよび読み出しデータの変化を示す図である。第5図には、奇数番目のブロックのデータの読み出しを示す。

第5図に示すように、メモリ1, 2に与えられる読み出しアドレスの変化に伴って列方向のラスタスキャン順にメモリ1, 2から連続する2

つのデータが同時に読み出される。

このように、第1の実施例のデータ処理装置およびデータ処理方法では、書き込み時に行方向または列方向のラスタスキャン順に連続する2つのデータがメモリ1, 2に同時に書き込まれ、かつ読み出し時に列方向または行方向のラスタスキャン順に連続する2つのデータがメモリ1, 2から同時に読み出されるので、データ処理の高速化を図ることができる。また、32アドレスを有する2つのメモリ1, 2で64個のデータを2つずつ同時に書き込みおよび読み出すことができるので、システムの小型化および低コスト化を図ることができる。

なお、第1の実施例では、ブロックのデータを2つの転置メモリに振り分ける例を説明したが、ブロックのデータを4つの転置メモリまたは8つの転置メモリに振り分けることもできる。

第6図はブロックのデータを2つの転置メモリに振り分ける方法を示す図、第7図はブロックのデータを4つの転置メモリに振り分ける方法を示す図、第8図はブロックのデータを8つの転置メモリに振り分ける方法を示す図である。第6図、第7図および第8図において、(a)はブロックのデータを示し、(b)は奇数番目のブロックにおけるデータの振り分けを示し、(c)は偶数番目のブロックにおけるデータの振り分けを示す。

奇数番目のブロックでは、行方向のラスタスキャン順にデータを配列し、偶数番目のブロックでは、列方向のラスタスキャン順にデータを配列する。

第6図の例では、各行のデータをそれぞれ2つのデータを含む4つの組に区分し、奇数行目のデータはそのまま偶数行目の各組の2つのデータを各組内で1つシフトする。そして、奇数列目のデータを転置メモリB0に振り分け、偶数列目のデータを転置メモリB1に振り分ける。

第7図の例では、各行のデータをそれぞれ4つのデータを含む2つの組に区分する。第1行目および第5行目のデータはそのまま、第2行目および第6行目の各組の4つのデータを各組内で1つシフトし、第3行目および第7行目の各組の4つのデータを各組内で2つシフトし、第

4行目および第8行目の各組の4つのデータを各組内で3つシフトする。そして、第1列目および第5列目のデータを転置メモリB0に振り分け、第2列目および第6列目のデータを転置メモリB1に振り分け、第3列目および第7列目のデータを転置メモリB2に振り分け、第4列目および第8列目のデータを転置メモリB3に振り分ける。

第8図の例では、各行のデータをそれぞれ8つのデータを含む1つの組に区分する。第1行目のデータはそのまま、第2行目～第8行目の各組の8つのデータを各組内で順に1つ～7つシフトする。そして、第1列目～第8列目のデータを転置メモリB0～B7にそれぞれ振り分ける。

次に、第1の発明の第2の実施例（以下、「第2の実施例」という）におけるデータ処理装置およびデータ処理方法について説明する。第2の実施例のデータ処理装置およびデータ処理方法は、ハフマン符号化処理またはハフマン復号化処理において8×8ブロックのデータをラスタスキャン順からジグザグスキャン順へまたはジグザグスキャン順からラスタスキャン順へ並べ替えるために用いられる。

第2の実施例のデータ処理装置の構成は、第1図に示したデータ処理装置の構成と同様である。第2の実施例のデータ処理装置が第1の実施例のデータ処理装置と異なるのは、メモリ1、2へのブロックのデータの振り分け方法、および書き込みアドレスおよび読み出しアドレスの指定方法である。メモリ1、2はバンクメモリとして用いられる。

次に、第9図を参照しながら第2の実施例におけるメモリ1、2へのデータの振り分け方法について説明する。第9図において、ブロック内の数字“0”～“63”は、各データを特定するためのものである。

なお、ここでは、メモリ1、2に列方向のラスタスキャン順にデータを書き込み、メモリ1、2からジグザグスキャン順にデータを読み出す場合を説明する。

第9図（a）に示すように、64個のデータを行方向に8×8のブロックに配列する。そして、ブロックの各列のデータを列方向に2つつつ区分し、それぞれ2つのデータからなる組を作成する。そして、第9図

(b) に示すように、各組の 2 つのデータを異なる第 1 および第 2 のグループに振り分ける。第 9 図では、第 1 のグループに属するデータにハッチングが付され、第 2 のグループに属するデータにはハッチングが付されていない。この場合、ブロックのデータをジグザグスキャン順に走査した場合に、連続する 2 つのデータが異なるグループに属するように各組内の 2 つのデータを第 1 および第 2 のグループに振り分ける。

次に、第 9 図 (c) に示すように、奇数列目の各組内の 2 つのデータの位置を互いに入れ換える。それにより、第 1 のグループのデータが奇数行目に配置され、第 2 のグループのデータが偶数行目に配置される。第 9 図 (d) に示すように、奇数行目の第 1 のグループのデータをメモリ 1 に振り分け、偶数行目の第 2 のグループのデータをメモリ 2 に書き込む。図において、メモリ 1, 2 の左端の記憶位置のアドレスは上から順に“0”、“8”、“16”および“24”となっている。

このようにデータをメモリ 1, 2 に振り分けることにより、書き込み時に、列方向のラスタスキャン順において連続する 2 つのデータをそれぞれメモリ 1, 2 に同時に書き込むことができ、かつ読み出し時に、ジグザグスキャン順において連続する 2 つのデータをメモリ 1, 2 から同時に読み出すことができる。

第 10 図および第 11 図は第 2 の実施例における書き込みアドレス、書き込みデータ、読み出しアドレスおよび読み出しデータの変化を示す図である。

第 10 図および第 11 図の例では、メモリ 1, 2 に対するデータの書き込みおよび読み出しを並行して行い、1 ブロックの 32 個のデータの書き込みが終了した時点でそのブロックのデータの読み出しを開始している。

第 10 図および第 11 図に示すように、メモリ 1, 2 に与えられる書き込みアドレスの変化に伴って列方向のラスタスキャン順にメモリ 1, 2 に連続する 2 つのデータが同時に書き込まれ、メモリ 1, 2 に与えられる読み出しアドレスの変化に伴ってジグザグスキャン順にメモリ 1, 2 から連続する 2 つのデータが同時に読み出される。

このように、第2の実施例のデータ処理装置では、書き込み時にラスタスキャン順またはジグザグスキャン順に連続する2つのデータがメモリ1, 2に同時に書き込まれ、かつ読み出し時にジグザグスキャン順またはラスタスキャン順に連続する2つのデータがメモリ1, 2から同時に読み出されるので、データ処理の高速化を図ることができる。また、32アドレスを有する2つのメモリ1, 2で64個のデータを2つずつ同時に書き込みおよび読み出すことができるので、システムの小型化および低コスト化を図ることができる。

第12図はブロックのデータを4つのバンクメモリに振り分ける方法を示す図であり、(a)はブロックのデータを示し、(b)はデータの振り分けを示す。

第12図の例では、書き込み時にラスタスキャン順またはジグザグスキャン順に連続する4つのデータをバンクメモリB0, B1, B2, B3に同時に書き込むことができ、かつ読み出し時にジグザグスキャン順またはラスタスキャン順に連続する4つのデータをバンクメモリB0, B1, B2, B3から同時に読み出すことができる。それにより、システムの小型化および低コスト化を図ることができる。

[第2の発明]

第13図は第2の発明の第1の実施例（以下、「第3の実施例」という）におけるハフマン符号化装置の構成を示すブロック図である。

第13図に示すように、ハフマン符号化装置は、バンクメモリ201、アドレス発生部202、データカウンタ部203、FIFO（ファースト・イン・ファースト・アウト・メモリ；先入れ先出しメモリ）204a, 204b、セクタ205およびハフマン符号化部206を含む。

バンクメモリ201は、量子化部200（第18図参照）から出力された 8×8 の量子化されたDCT係数をデータとして記憶する。アドレス発生部202は、クロック信号CLKに同期してバンクメモリ201からジグザグスキャンの順にデータを読み出すためのアドレスを発生する。バンクメモリ201の各アドレスにはデータが2個ずつ格納される。それにより、クロック信号CLKの1クロックで2個のデータを同時に

読み出すことが可能となっている。

バンクメモリ 201 から同時に読み出された 2 個のデータのうち一方は 11 ビットのデータバス DB 1 を介してデータカウンタ部 203 に転送され、他方は 11 ビットのデータバス DB 2 を介してデータカウンタ部 203 に転送される。

データカウンタ部 203 は、バンクメモリ 201 から与えられるデータが“0”（無効係数）であるか否かを判定し、データが“0”である場合には連続する“0”の数を有効係数（“0”以外の係数）が与えられるまでカウントし、連続する“0”の数を示すラン長および有効係数を 1 組のデータとして FIFO 204 a, 204 b に交互に書き込む。データカウンタ部 203 は、バンクメモリ 201 から与えられた 2 つのデータが共に“0”でない場合にはラン長をそれぞれ“0”とし、ラン長および有効係数を 1 組のデータとして FIFO 204 a, 204 b にそれぞれ書き込む。FIFO 204 a, 204 b に書き込まれたデータは順次シフトされて出力される。

セクタ 205 は、FIFO 204 a, 204 b から出力されるデータを交互に選択し、データバス DB 3 を介してハフマン符号化部 206 に与える。ハフマン符号化部 206 は、AC 係数の符号化時に、セクタ 205 から与えられるラン長および有効係数の組み合わせからなるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を含む圧縮画像データを出力する。

第 3 の実施例では、バンクメモリ 201 が記憶手段に相当し、アドレス発生部 202 が読み出し手段に相当し、データカウンタ部 203 が計数手段に相当し、ハフマン符号化部 206 が符号手段に相当する。また、FIFO 204 a, 204 b がデータ格納手段に相当し、セクタ 205 が選択手段に相当する。

次に、第 3 の実施例における符号化方法について説明する。第 3 の実施例の符号化方法は、DCT 係数を複数個ずつ読み出す工程と、読み出された複数個の DCT 係数を複数個のデータバスを用いてそれぞれ転送する工程と、転送されたデータをそれぞれ格納する工程と、転送された

DCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算する工程と、計算されたデータに基づいてハフマン符号化処理を行う工程とからなり、ハフマン符号を生成することを特徴とするものである。

以下に、詳細にこの符号化方法を説明する。

第14図は第13図のハフマン符号化方法の一例を示す図であり、(a)はクロック信号CLKおよびデータバスDB1、DB2上のデータを示し、(b)はFIFO204a、204bの内容を示し、(c)はデータバスDB3上のデータを示す。

ここでは、8個のデータを処理する場合を考える。バンクメモリ201からジグザグスキャンによりDCT係数のデータ“D0”、“D1”、“0”、“D2”、“0”、“0”、“D3”、“D4”が読み出される。データ“D0”、“D1”、“D2”、“D3”、“D4”は有効係数であり、“0”は無効係数である。

第14図(a)に示すように、データ“D0”、“D1”が同時に読み出され、データ“0”、“D2”が同時に読み出され、データ“0”、“0”が同時に読み出され、データ“D3”、“D4”が同時に読み出される。データ“D0”、“0”、“0”、“D3”はデータバスDB1を介してデータカウンタ部203に転送され、データ“D1”、“D2”、“0”、“D4”はデータバスDB2を介してデータカウンタ部203に転送される。バンクメモリ201からデータカウンタ部203への8個のデータの転送時間はクロック信号CLKの4サイクル分となる。

データカウンタ部203は、データバスDB1を介して与えられるデータ“D0”が有効係数であり、データバスDB2を介して与えられるデータ“D1”も有効係数であるので、FIFO204aにラン長“0”および有効係数“D0”を1組のデータとして書き込み、FIFO204bにラン長“0”および有効係数“D1”を1組のデータとして書き込む。

次に、データカウンタ部203は、データバスDB1を介して与えられるデータが“0”であるので、ラン長を“1”とカウントし、データバスDB2を介して与えられるデータ“D2”が有効係数であるので、ラン長“1”および有効係数“D2”を1組のデータとしてFIFO204aに書き込む。

さらに、データカウンタ部203は、データバスDB1を介して与えられるデータが“0”であるので、ラン長を“1”とカウントし、データバスDB2を介して与えられるデータが“0”であるので、ラン長を“2”とカウントする。次に、データカウンタ部203は、データバスDB1を介して与えられるデータ“D3”が有効係数であり、データバスDB2を介して与えられるデータ“D4”が有効係数であるので、ラン長“2”および有効係数“D3”を1組のデータとしてFIFO204bに書き込み、ラン長“0”および有効係数“D4”を1組のデータとしてFIFO204aに書き込む。

これにより、第14図(b)に示すように、FIFO204aには、ラン長／有効係数として“0／D0”，“1／D2”，“0／D4”が順次書き込まれ、FIFO204bには、ラン長／有効係数として“0／D1”，“2／D3”が順次書き込まれる。

セクタ205は、FIFO204a、204bから出力されるデータを交互に選択し、データバスDB3を介してハフマン符号化部206に転送する。これにより、第14図(c)に示すように、ハフマン符号化部206にはラン長と有効係数との組み合わせを示すデータ“0／D0”，“0／D1”，“1／D2”，“2／D3”，“0／D4”が順に与えられる。この場合、セクタ205からハフマン符号化部206へのデータの転送時間はクロック信号CLKの5サイクル分となる。

このように、バンクメモリ201からデータカウンタ部203への8個のデータの転送は4サイクルで行われ、セクタ205からハフマン符号化部206へのデータの転送は5サイクルで行われる。したがって、上記の例では、8個のデータを5サイクルで処理することが可能となる。

第3の実施例のハフマン符号化装置および符号化方法では、バンクメ

メモリ 201 からデータカウンタ部 203 に同時に 2 個のデータが転送されるので、バンクメモリ 201 からデータカウンタ部 203 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなる。また、バンクメモリ 201 から読み出されるデータにおいて“0”が連続する場合にセクタ 205 から出力されるデータの数が少なくなるので、セクタ 205 からハフマン符号化部 206 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつハフマン符号化部 206 の処理の負担が軽減される。第 3 の実施例において、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン符号化装置に比べて最小で 2 分の 1 になる。したがって、ハフマン符号化装置における処理が高速化され、性能が向上する。

なお、第 3 の実施例では、バンクメモリ 201 からデータカウンタ部 203 へのデータバスの幅を従来の 2 倍に拡張し、バンクメモリ 201 から同時に 2 個のデータを読み出す場合を説明したが、バンクメモリ 201 からデータカウンタ部 203 へのデータバスの幅を従来の N_B 倍に拡張し、バンクメモリ 201 から同時に N_B 個のデータを読み出すように構成してもよい。ここで、 N_B は任意の整数である。この場合、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン符号化装置および符号化方法に比べて最小で N_B 分の 1 になる。

第 15 図は第 2 の発明の第 2 の実施例（以下、「第 4 の実施例」という）におけるハフマン復号化装置の構成を示すブロック図である。

第 15 図に示すように、ハフマン復号化装置は、ハフマン復号化部 211、セクタ 212、FIFO 213a、213b、データカウンタ部 214、バンクメモリ 215 およびアドレス発生部 216 を含む。

ハフマン復号化部 211 は、AC 係数の復号化時に、圧縮画像データに含まれるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、ラン長および有効係数の組み合わせからなるデータをデータバス DB4 を介してセクタ 212 に転送する。セクタ 212 は、ハフマン復号化部 211 から与えられるデータを FIFO 213a、213b に交互に書き込む。FIFO 213a、213b に書き込まれたデータは順次シフトされて出力される。

データカウンタ部 214 は、FIFO 213a, 213b から与えられる各データのラン長および有効係数に基づいて量子化された DCT 係数を生成し、生成された DCT 係数を 2 個ずつ同時に出力する。

データカウンタ部 214 から同時に出力された 2 個のデータのうちの一方は 11 ビットのデータバス DB5 を介してバンクメモリ 215 に転送され、他方は 11 ビットのデータバス DB6 を介してバンクメモリ 215 に転送される。

アドレス発生部 216 は、クロック信号 CLK に同期してバンクメモリ 215 にジグザグスキャンの順にデータを書き込むためのアドレスを発生する。この場合、バンクメモリ 215 の各アドレスにはデータが 2 個ずつ書き込まれる。それにより、クロック信号 CLK の 1 クロックで 2 個のデータを同時に書き込むことが可能となっている。バンクメモリ 215 は、データカウンタ部 214 から与えられた 8×8 の量子化された DCT 係数をデータとして記憶する。バンクメモリ 215 に記憶されたデータは、逆量子化部 700 (第 18 図参照) に与えられる。

第 4 の実施例では、ハフマン復号化部 211 が復号化手段に相当し、データカウンタ部 214 が生成手段に相当し、バンクメモリ 215 が記憶手段に相当し、アドレス発生部 216 が書き込み手段に相当する。また、セクタ 212 が選択手段に相当し、FIFO 213a, 213b がデータ格納手段に相当する。

第 4 の実施例のハフマン復号化装置および復号化方法では、第 3 の実施例のハフマン符号化装置および符号化方法と逆の方法により処理が行われる。ラン長の値が大きい場合にはハフマン復号化部 211 から出力されるデータの数が少なくなるので、ハフマン復号化部 211 からセクタ 205 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつハフマン復号化部 211 の処理の負担が軽減される。また、データカウンタ部 214 からバンクメモリ 215 に同時に 2 個のデータが転送されるので、データカウンタ部 214 からバンクメモリ 215 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなる。第 4 の実施例においても、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン復号化装置および復号化

方法に比べて最小で2分の1になる。したがって、ハフマン復号化処理が高速化され、性能が向上する。

なお、第4の実施例では、データカウンタ部214からバンクメモリ215へのデータバスの幅を2倍に拡張し、バンクメモリ215に同時に2個のデータを書き込む場合を説明したが、データカウンタ部214からバンクメモリ215へのデータバスの幅を N_B 倍に拡張し、バンクメモリ215に同時に N_B 個のデータを書き込むように構成してもよい。この場合、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン復号化装置および復号化方法に比べて最小で N_B 分の1になる。

[第3の発明]

第16図は第3の発明の実施例（以下、「第5の実施例」という）におけるハフマン復号化装置の構成を示すブロック図である。

第16図のハフマン復号化装置は、頭出し処理部301、発生頻度生成部302、メモリ303、 i 個のレジスタ $R_1 \sim R_i$ 、 i 個の比較器 $C_1 \sim C_i$ 、レジスタ304およびセクタ305を含む。ここで、ハフマン符号の数を N 個とすると、 i は $0 < i < N$ の関係性を有する。第5の実施例では、 $i = 20$ である。また、第5の実施例では、ハフマン符号の最大符号長 k を16ビットとする。通常、符号長の短いハフマン符号ほど発生頻度が高く、例えば、発生頻度が最上位から20番目までのハフマン符号は8ビット以下の符号長を有する。

頭出し処理部301は、入力される圧縮画像データから各ハフマン符号の先頭位置を検出し、検出された先頭位置から16ビットの圧縮画像データを発生頻度生成部302に与え、検出された先頭位置から8ビットの圧縮画像データを比較器 $C_1 \sim C_i$ に与える。

発生頻度生成部302は、頭出し処理部301から与えられた圧縮画像データに含まれるハフマン符号の発生頻度を後述する方法で生成し、生成された発生頻度をメモリ303のアドレス入力端子ADにアドレス信号として与える。

メモリ303としては、RAM（ランダムアクセスメモリ）等が用いられる。このメモリ303の各アドレスには、そのアドレスが示す発生

頻度を有するハフマン符号に対応する復号化データが記憶されている。復号化データはラン長（連続する 0 の数）およびグループ番号からなる。ハフマン符号と発生頻度とは 1 対 1 に対応し、発生頻度と復号化データとは 1 対 1 に対応している。したがって、メモリ 303 には、最大 N 個の復号化データが記憶される。

発生頻度をメモリ 303 のアドレス入力端子 AD にアドレス信号として与えることにより、その発生頻度のハフマン符号に対応する復号化データがデータ出力端子 DO から出力される。

i 個のレジスタ R1～Ri には、発生頻度が最上位から i 番目までの i 個のハフマン符号がそれぞれ格納される。比較器 C1～Ci はレジスタ R1～Ri にそれぞれ対応して設けられている。比較器 C1～Ci は、頭出し処理部 301 から与えられた圧縮画像データに含まれるハフマン符号をそれぞれ対応するレジスタ R1～Ri に格納されるハフマン符号と比較する。各比較器 C1～Ci は、頭出し処理部 301 から与えられたハフマン符号と対応するレジスタ R1～Ri に格納されたハフマン符号とが一致したときに例えばハイレベルの一致信号を出力し、それらが一致しないときに例えばローレベルの不一致信号を出力する。

レジスタ 304 は、レジスタ R1～Ri に対応して i 個の記憶領域 M1～Mi を有する。このレジスタ 304 の記憶領域 M1～Mi には、発生頻度が最上位から i 番目までのハフマン符号に対応する復号化データがそれぞれ記憶される。各復号化データはラン長およびグループ番号からなる。

セクタ 305 は、メモリ 303 から出力される復号化データまたはレジスタ 304 から出力される復号化データを選択的に出力する。

第 5 の実施例では、レジスタ R1～Ri が第 1 の記憶手段に相当し、比較器 C1～Ci が一致検出手段に相当し、レジスタ 304 が第 2 の記憶手段に相当する。また、発生頻度生成部 302 が発生頻度生成手段に相当し、メモリ 303 が第 3 の記憶手段に相当し、セクタ 305 が選択手段に相当する。

第 17 図は第 16 図のハフマン復号化装置における発生頻度生成部 3

02の構成を示すブロック図である。

発生頻度生成部302は、定数記憶部321、最小符号記憶部322、符号長検出部323、セクタ324および加算器325を含む。ハフマン符号と発生頻度との間には次式の関係式が成り立つ。

発生頻度＝ハフマン符号－定数 M_x

定数 M_x はハフマン符号の符号長に固有であり、予め計算により求めることができる。よって、入力されたハフマン符号の符号長を検出し、検出された符号長に対応する定数 M_x を用いて発生頻度を算出することができる。

第17図の定数記憶部321には、1ビットから16ビットの符号長にそれぞれ対応する定数 M_x が記憶される。定数記憶部321は、例えばレジスタからなる。

最小符号記憶部322には、ハフマン符号の符号長ごとの最小符号が記憶されている。すなわち、最小符号記憶部322には、符号長が1ビットのハフマン符号の最小符号から符号長が16ビットのハフマン符号の最小符号までの合計16個の最小符号が記憶される。たとえば、4ビットの符号長を有するハフマン符号が“1010”、“1011”および“1100”の3つであるとする、最小符号記憶部322には、符号長が4ビットのハフマン符号の最小符号として“1010”が記憶される。この最小符号記憶部322は、例えばレジスタからなる。

符号長検出部323は、入力されるハフマン符号と最小符号記憶部322から出力される16個のハフマン符号とを比較することにより入力されるハフマン符号の符号長を検出する。

セクタ324は、符号長検出部323により検出された符号長に基づいて定数記憶部321から出力される16個の定数 M_x のうち1つを選択し、選択された定数 M_x を加算器325の一方の入力端子に与える。加算器325の他方の入力端子には、入力されたハフマン符号が与えられる。

加算器325は、入力されたハフマン符号から定数 M_x を減算することにより発生頻度を算出し、算出された発生頻度をメモリ303のアド

レス入力端子ADにアドレス信号として与える。それにより、メモリ303のデータ出力端子DOから対応するラン長およびグループ番号からなる復号化データが出力される。

第5の実施例では、定数記憶部321が定数記憶手段に相当し、最小符号記憶部322が最小符号記憶手段に相当し、符号長検出部323が符号長検出手段に相当する。また、セクタ324が定数選択手段に相当し、加算器325が算出手段に相当する。

次に、第5の実施例のハフマン復号化方法について説明する。

第5の実施例のハフマン復号化方法は、複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶する工程と、前記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、入力されるハフマン符号と対応する前記記憶されたハフマン符号との一致を検出し、前記一致検出信号に応答して前記所定数の復号化データのうちのいずれかを出力する工程と、前記複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成する工程と前記発生頻度をアドレス信号して受け、アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力することを特徴とするハフマン復号化方法である。

以下に、詳細にこの復号化方法を説明する。

頭出し処理部301は、圧縮画像データに含まれる各ハフマン符号の先頭位置を検出し、検出された先頭位置から16ビットの圧縮画像データを発生頻度生成部302に与え、検出された先頭位置から8ビットの圧縮画像データを*i*個の比較器C1～Ciに与える。

各比較器C1～Ciは、頭出し処理部301から与えられた圧縮画像データに含まれるハフマン符号をそれぞれ対応するレジスタR1～Riに格納されるハフマン符号と比較する。頭出し処理部301から与えられるハフマン符号がレジスタR1～Riに格納される*i*個のハフマン符号のいずれかと一致すると、比較器C1～Ciのいずれかから例えばハイレベルの一致信号が出力され、他の比較器からは例えばローレベルの

不一致信号が出力される。

比較器C 1 ~ C i の出力信号はアドレス信号としてレジスタ3 0 4に与えられる。それにより、レジスタ3 0 4の記憶領域M 1 ~ M i のうち一致信号を出力した比較器に対応する記憶領域から復号化データが出力される。

この場合、比較器C 1 ~ C i およびレジスタR 1 ~ R i による復号化データの出力は、基準信号の1サイクルで行われる。

頭出し処理部3 0 1 から与えられる圧縮画像データに含まれるハフマン符号がレジスタR 1 ~ R i に格納されるハフマン符号のいずれとも一致しない場合には、圧縮画像データに含まれるハフマン符号に基づいて発生頻度生成部3 0 2 から発生頻度が出力される。

発生頻度生成部3 0 2 から出力された発生頻度はアドレス信号としてメモリ3 0 3 のアドレス入力端子ADに与えられる。それにより、メモリ3 0 3 のデータ出力端子DOからその発生頻度を有するハフマン符号に対応する復号化データが出力される。

この場合、発生頻度生成部3 0 2 およびメモリ3 0 3 による復号化データの出力は、基準信号の3サイクルで行われる。

セクタ3 0 5 は、頭出し処理部3 0 1 から与えられるハフマン符号が上位 i 番目までの発生頻度を有するハフマン符号である場合には、レジスタ3 0 4 から出力される復号化データを出力し、頭出し処理部3 0 1 から与えられるハフマン符号が上位 i 番目までの発生頻度を有するハフマン符号でない場合には、メモリ3 0 3 から出力される復号化データを出力する。

最上位から2 0 番目までの発生頻度を有するハフマン符号の出現確率は約9 0 %以上であるので、頭出し処理部3 0 1 から与えられるハフマン符号の約9 0 %が比較器C 1 ~ C i およびレジスタ3 0 4 による1サイクルの処理で復号化される。したがって、ハフマン復号化装置の処理が全体として高速化される。

また、ハフマン符号と発生頻度とは1対1に対応し、発生頻度と復号化データは1対1に対応するので、メモリ3 0 3 に必要な記憶容量はハ

フマン符号と同数の最大Nワードとなる。したがって、ハフマン復号化装置が小型化される。

なお、第5の実施例では、複数のハフマン符号のうち発生頻度が最上位から20番目までのハフマン符号をレジスタR1～Riに格納しているが、レジスタR1～Riに格納するハフマン符号の数はこれに限定されず、任意の数のハフマン符号をレジスタに格納することができる。

また、第5の実施例では、メモリ303にすべてのハフマン符号に対応する復号化データを格納しているが、レジスタR1～Riに格納されるi個のハフマン符号を除くハフマン符号に対応する復号化データをメモリ303に格納してもよい。

なお、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって限定的なものではないと考えられるべきである。

すなわち符号化手段はハフマン符号化部に限定されるものではなく、復号化手段はハフマン復号化部に限定されるものではなく、データ記憶手段はメモリやバンクメモリやレジスタに限定されるものではなく、データ格納手段はFIFOに限定されるものではなく、データ転送手段はデータバスに限定されるものではない。

産業上の利用可能性

以上のように本発明に係る画像データ処理装置によれば、高速にデータを並べ替えることができるとともに小型化および低コスト化を図ることが可能となる。また、画像処理工程の中でも特に高速処理の求められる画像データの符号処理や可変長符号データの復号処理を、従来より効率よく符号および復号することができる。また、本発明によれば、画像処理手段の回路規模を増大させることなく、従来より高速に入力データを復号することができる。

このように、回路規模を増大させることなく符号の復号化を高速化に大きく寄与するものであり、画像処理関連の分野に広く利用することのできるものである。

請 求 の 範 囲

1. 複数行および複数列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理装置であって、

ブロックのデータを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段にブロックのデータを第1のスキャン順に書き込む書き込み手段と、

前記記憶手段に記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に読み出す読み出し手段とを備え、

前記記憶手段は n 個のメモリを含み、 n は2以上の整数であり、ブロックのデータは、第1のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように前記 n 個のメモリに振り分けられ、

前記書き込み手段は、第1のスキャン順において異なるメモリに同時にデータを書き込み、

前記読み出し手段は、第2のスキャン順において異なるメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理装置。

2. m 行および m 列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理装置であって、

ブロックのデータを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段にブロックのデータを第1のスキャン順に書き込む書き込み手段と、

前記記憶手段に記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に読み出す読み出し手段とを備え、

前記記憶手段は n 個のメモリを含み、前記 n は m の2以上の約数であり、ブロックのデータは、第1のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように前記 n 個のメモリに振り分けられ、

前記書き込み手段は、第1のスキャン順において異なる n 個のメモリに同時にデータを書き込み、

前記読み出し手段は、第2のスキャン順において異なる n 個のメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理装置。

3. 前記第1のスキャン順は列方向または行方向のうち一方の方向のラスタスキャン順であり、前記第2のスキャン順は列方向または行方向のうち他方の方向のラスタスキャン順であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項記載のデータ処理装置。

4. 前記第1のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の一方であり、前記第2のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の他方であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項記載のデータ処理装置。

5. 複数行および複数列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理方法であって、

ブロックのデータを第1のスキャン順において連続する n 個（ n は2以上の整数）のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに、第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように、前記 n 個のメモリに振り分けて、第1のスキャン順に異なるメモリに同時にデータを書き込んで記憶し、

記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に、異なるメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理方法。

6. m 行および m 列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理方法であって、

ブロックのデータを第1のスキャン順において連続する n 個（ n は2以上の整数であり、かつ n は m の2以上の約数）のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに、第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように、前記 n 個のメモリに振り分けて、第1のスキャン順に異なるメモリに同時にデータを書き込んで記憶し、

記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に、異なるメモリか

ら同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理方法。

7. 前記第1のスキャン順は列方向または行方向のうち一方の方向のラスタスキャン順であり、前記第2のスキャン順は列方向または行方向のうち他方の方向のラスタスキャン順であることを特徴とする請求の範囲第5項または第6項記載のデータ処理方法。

8. 前記第1のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の一方であり、前記第2のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の他方であることを特徴とする請求の範囲第5項または第6項記載のデータ処理方法。

9. DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、

複数のDCT係数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたDCT係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により前記記憶手段から読み出されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する計数手段と、

前記計数手段から順次出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたことを特徴とするハフマン符号化装置。

10. DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、

複数のDCT係数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたDCT係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により前記記憶手段から複数個ずつ読み出されるDCT係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、

入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、

前記複数組のデータバスにより転送されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを前記複数のデータ格納手段に順に入力する計数手段と、

前記複数のデータ格納手段からそれぞれ出力されるデータを順に選択して出力する選択手段と、

前記選択手段から出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたことを特徴とするハフマン符号化装置。

11. ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化装置であって、

入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、

前記復号化手段から出力されるデータに基づいてDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を複数個ずつ出力する生成手段と、

複数のDCT係数を記憶するための記憶手段と、

前記生成手段から出力されるDCT係数を複数個ずつ前記記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置。

12. ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化装置であって、

入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、

入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、

前記復号化手段から出力されるデータを選択して前記複数のデータ格納手段に順に入力する選択手段と、

前記複数のデータ格納手段から出力されるデータに基づいてDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を複数個ずつ出力する生成手段と、

前記生成手段から複数個ずつ出力されるDCT係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、

複数のDCT係数を記憶するための記憶手段と、

前記複数組のデータバスにより転送されるDCT係数を複数個ずつ前記記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置。

13. DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化方法であって、

DCT係数を複数個ずつ読み出し、

読み出されたDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算し、

順次計算したデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、

ハフマン符号を生成することを特徴とするハフマン符号化方法。

14. DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化方法であって、

DCT係数を複数個ずつ読み出し、

読み出された複数個のDCT係数を複数個のデータバスを用いてそれぞれ転送し、

転送されたデータをそれぞれ格納し、

転送されたDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算し、

計算されたデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、

ハフマン符号を生成することを特徴とするハフマン符号化方法。

15. ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化方法であって、

入力されたハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力し、

出力されたデータに基づいてDCT係数を生成し、

生成されたDCT係数を複数個ずつ出力し、

出力されたDCT係数を複数個ずつ書き込むことを特徴とするハフマン復号化方法。

16. ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化方法であって、

入力されたハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、

連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算し、

計算されたデータを選択して格納し、

格納されたデータに基づいてDCT係数を生成し、

生成されたDCT係数を複数個ずつ出力し、

出力された複数個のDCT係数を複数個のデータパスを用いてそれぞれ転送し、

転送されたDCT係数を複数個ずつ書き込むことを特徴とするハフマン復号化方法。

17. 入力されるハフマン符号を復号化して復号化データを出力するハフマン復号化装置であって、

複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶する複数の第1の記憶手段と、

前記複数の第1の記憶手段に対応して設けられ、各々が入力されるハフマン符号と対応する第1の記憶手段に記憶されるハフマン符号との一致を検出する複数の一致検出手段と、

前記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、前記複数の一致検出手段の出力信号に応答して前記所定数の復号化データのうちのいずれかを出力する第2の記憶手段と、

入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成する発生頻度生成手段と、

前記複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、前記発生頻度生成

手段により生成される発生頻度をアドレス信号して受け、アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力する第3の記憶手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置。

18. 前記所定数のハフマン符号は、残りのハフマン符号よりも高い発生頻度を有することを特徴とする請求の範囲第17項記載のハフマン復号化装置。

19. 前記発生頻度生成手段は、

ハフマン符号の符号長ごとに設定された定数を記憶する定数記憶手段と、

ハフマン符号の符号長ごとの最小符号を記憶する最小符号記憶手段と、
前記最小符号記憶手段に記憶される符号長ごとの最小符号に基づいて入力されたハフマン符号の符号長を検出する符号長検出手段と、

前記符号長検出手段により検出された符号長に基づいて前記定数記憶手段に記憶された定数のいずれかを選択する定数選択手段と、

前記定数選択手段により選択された定数および入力されたハフマン符号に基づいて発生頻度を算出する算出手段とを備えたことを特徴とする請求の範囲第17項記載のハフマン復号化装置。

20. 前記第2および第3の記憶手段から出力される復号化データを選択的に出力する復号化データ選択手段をさらに備えたことを特徴とする請求の範囲第17項記載のハフマン復号化装置。

21. ハフマン符号を復号化して復号化データを出力するハフマン復号化方法であって、

複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶し、
前記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、

入力されるハフマン符号と対応する前記記憶されたハフマン符号との一致を検出し、

前記一致検出信号に応答して前記所定数の復号化データのうちのいずれかを出力するとともに、

前記複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号の

発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、

入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成し、

前記発生頻度をアドレス信号して受け、

アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力することを特徴とするハフマン復号化方法。

22. 前記所定数のハフマン符号は、残りのハフマン符号よりも高い発生頻度を有することを特徴とする請求の範囲第21項のハフマン復号化方法。

23. 前記発生頻度を生成するにおいて、

ハフマン符号の符号長ごとに設定された定数を記憶し、

ハフマン符号の符号長ごとの最小符号を記憶し、

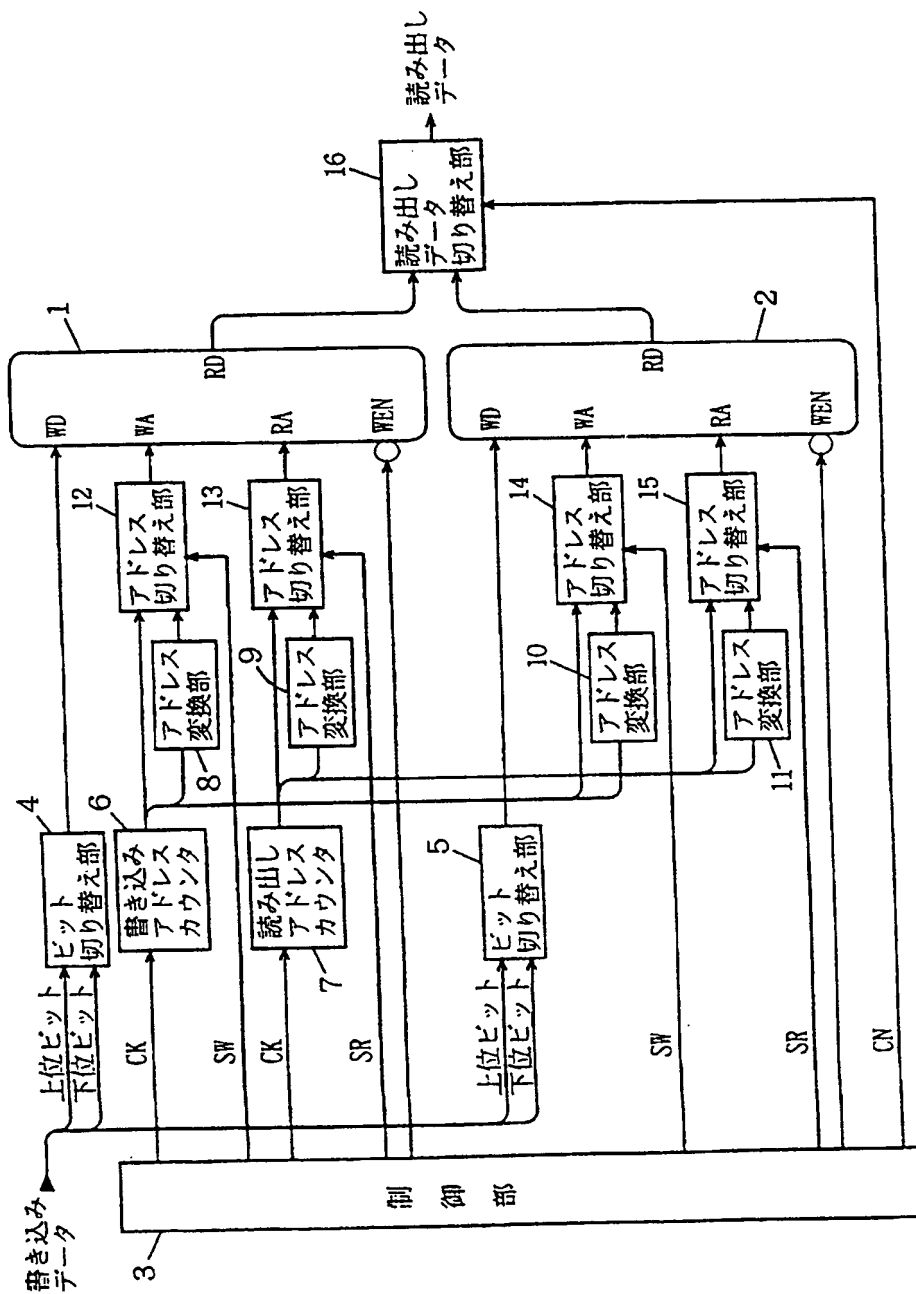
前記記憶された符号長ごとの最小符号に基づいて入力されたハフマン符号の符号長を検出し、

前記検出された符号長に基づいて記憶された定数のいずれかを選択し、前記選択された定数および入力されたハフマン符号に基づいて発生頻度を生成することを特徴とする請求の範囲第21項のハフマン復号化方法。

24. 出力される復号化データを選択的に出力することを特徴とする請求の範囲第21項のハフマン復号化方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 図

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(c)

0	1	2	3	4	5	6	7
9	8	11	10	13	12	15	14
16	17	18	19	20	21	22	23
25	24	27	26	29	28	31	30
32	33	34	35	36	37	38	39
41	40	43	42	45	44	47	46
48	49	50	51	52	53	54	55
57	56	59	58	61	60	63	62

(b)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(d)

	1							2									
0	0	2	4	6				0	1	3	5	7					
4	9	11	13	15				4	8	10	12	14					
8	16	18	20	22				8	17	19	21	23					
12	25	27	29	31				12	24	26	28	30					
16	32	34	36	38				16	33	35	37	39					
20	41	43	45	47				20	40	42	44	46					
24	48	50	52	54				24	49	51	53	55					
28	57	59	61	63				28	56	58	60	62					

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 3 図

(a)

0	8	16	24	32	40	48	56
1	9	17	25	33	41	49	57
2	10	18	26	34	42	50	58
3	11	19	27	35	43	51	59
4	12	20	28	36	44	52	60
5	13	21	29	37	45	53	61
6	14	22	30	38	46	54	62
7	15	23	31	39	47	55	63

(c)

0	8	16	24	32	40	48	56
9	1	25	17	41	33	57	49
2	10	18	26	34	42	50	58
11	3	27	19	43	35	59	51
4	12	20	28	36	44	52	60
13	5	29	21	45	37	61	53
6	14	22	30	38	46	54	62
15	7	31	23	47	39	63	55

(b)

0	8	16	24	32	40	48	56
1	9	17	25	33	41	49	57
2	10	18	26	34	42	50	58
3	11	19	27	35	43	51	59
4	12	20	28	36	44	52	60
5	13	21	29	37	45	53	61
6	14	22	30	38	46	54	62
7	15	23	31	39	47	55	63

(d)

0	0	16	32	48	0	8	24	40	56
4	9	25	41	57	4	1	17	33	49
8	2	18	34	50	8	10	26	42	58
12	11	27	43	59	12	3	19	35	51
16	4	20	36	52	16	12	28	44	60
20	13	29	45	61	20	5	21	37	53
24	6	22	38	54	24	14	30	46	62
28	15	31	47	63	28	7	23	39	55

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 4 図

書き込みデータ		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																
メモリ1	書き込みアドレス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																
	データ	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63															
メモリ2	書き込みアドレス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
	データ	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63															
メモリ1	書き込みアドレス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
	データ	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63															
メモリ2	書き込みアドレス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
	データ	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63															

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 5 略

読み出しデータ		0	8	16	24	32	40	48	56	1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50	58	3	11	19	27	35	43	51	59
メモリ1	読み出しアドレス	(0)	(8)	(16)	(24)	(32)	(40)	(48)	(56)	(4)	(12)	(20)	(28)	(36)	(44)	(52)	(60)	(1)	(9)	(17)	(25)	(33)	(41)	(49)	(57)	(5)	(13)	(21)	(29)	(37)	(45)	(53)	(61)
	データ	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	2	18	34	50	66	82	98	114	130	146	162	178	194	210	226	242
メモリ2	読み出しアドレス	(4)	(12)	(20)	(28)	(36)	(44)	(52)	(60)	(8)	(16)	(24)	(32)	(40)	(48)	(56)	(64)	(5)	(13)	(21)	(29)	(37)	(45)	(53)	(61)	(9)	(17)	(25)	(33)	(41)	(49)	(57)	(65)
	データ	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248	10	26	42	58	74	90	106	122	138	154	170	186	202	218	234	250
読み出しデータ		4	12	20	28	36	44	52	60	5	13	21	29	37	45	53	61	6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63
メモリ1	読み出しアドレス	(2)	(10)	(18)	(26)	(34)	(42)	(50)	(58)	(6)	(14)	(22)	(30)	(38)	(46)	(54)	(62)	(3)	(11)	(19)	(27)	(35)	(43)	(51)	(59)	(7)	(15)	(23)	(31)	(39)	(47)	(55)	(63)
	データ	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	244	6	22	38	54	70	86	102	118	134	150	166	182	198	214	230	246
メモリ2	読み出しアドレス	(6)	(14)	(22)	(30)	(38)	(46)	(54)	(62)	(10)	(18)	(26)	(34)	(42)	(50)	(58)	(66)	(7)	(15)	(23)	(31)	(39)	(47)	(55)	(63)	(11)	(19)	(27)	(35)	(43)	(51)	(59)	(67)
	データ	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	252	14	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238	254

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 6 番

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(b)

B0	B1	B0	B1	B0	B1	B0	B1
0	1	2	3	4	5	6	7
9	8	11	10	13	12	15	14
16	17	18	19	20	21	22	23
25	24	27	26	29	28	31	30
32	33	34	35	36	37	38	39
41	40	43	42	45	44	47	46
48	49	50	51	52	53	54	55
57	56	59	58	61	60	63	62

(c)

B0	B1	B0	B1	B0	B1	B0	B1
0	8	16	24	32	40	48	56
9	1	25	17	41	33	57	49
2	10	18	26	34	42	50	58
11	3	27	19	43	35	59	51
4	12	20	28	36	44	52	60
13	5	29	21	45	37	61	53
6	14	22	30	38	46	54	62
15	7	31	23	47	39	63	55

1, 3, 5, 7 行目そのまま

a	b
---	---

→

a	b
---	---

2, 4, 6, 8 行目 1 つシフト

a	b
---	---

→

b	a
---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7 / 2 8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 8

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(b)

B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7

0	1	2	3	4	5	6	7
15	8	9	10	11	12	13	14
22	23	16	17	18	19	20	21
29	30	31	24	25	26	27	28
36	37	38	39	32	33	34	35
43	44	45	46	47	40	41	42
50	51	52	53	54	55	48	49
57	58	59	60	61	62	63	56

そのまま

1行目

1つシフト

2行目

2つシフト

3行目

3つシフト

4行目

4つシフト

5行目

5つシフト

6行目

6つシフト

7行目

7つシフト

8行目

→

a	b	c	d	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---

→

a	b	c	d	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---

→

a	b	c	d	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---

→

a	b	c	d	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---

→

a	b	c	d	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---

→

a	b	c	d	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---

→

a	b	c	d	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---

→

a	b	c	d	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---

(c)

B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7

0	8	16	24	32	40	48	56
57	1	9	17	25	33	41	49
50	58	2	10	18	26	34	42
43	51	59	3	11	19	27	35
36	44	52	60	4	12	20	28
29	37	45	53	61	5	13	21
22	30	38	46	54	62	6	14
15	23	31	39	47	55	63	7

→

a	b	c	d	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---

→

h	a	b	c	d	e	f	g
---	---	---	---	---	---	---	---

→

g	h	a	b	c	d	e	f
---	---	---	---	---	---	---	---

→

f	g	h	a	b	c	d	e
---	---	---	---	---	---	---	---

→

e	f	g	h	a	b	c	d
---	---	---	---	---	---	---	---

→

d	e	f	g	h	a	b	c
---	---	---	---	---	---	---	---

→

c	d	e	f	g	h	a	b
---	---	---	---	---	---	---	---

→

b	c	d	e	f	g	h	a
---	---	---	---	---	---	---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 9 図

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(c)

0	9	10	11	12	5	6	7
8	1	2	3	4	13	14	15
16	17	26	27	28	29	30	23
24	25	18	19	20	21	22	31
32	41	42	43	44	45	38	39
40	33	34	35	36	37	46	47
48	49	50	59	60	61	62	55
56	57	58	51	52	53	54	63

(b)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(d)

0	0	9	10	11	12	5	6	7
8	16	17	26	27	28	29	30	23
16	32	41	42	43	44	45	38	39
24	48	49	50	59	60	61	62	55
0	8	1	2	3	4	13	14	15
8	24	25	18	19	20	21	22	31
16	40	33	34	35	36	37	46	47
24	56	57	58	51	52	53	54	63

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 10 図

メモリ1 {	書き込みデータ										メモリ2 {																					
	0	8	16	24	32	40	48	56	1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50	58	3	11	19	27	35	43	51	59
	(0)	(8)	(16)	(24)	(32)	(40)	(48)	(56)	(1)	(9)	(17)	(25)	(33)	(41)	(49)	(57)	(2)	(10)	(18)	(26)	(34)	(42)	(50)	(58)	(3)	(11)	(19)	(27)	(35)	(43)	(51)	(59)
	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ	データ
メモリ2 {	書き込みデータ										メモリ1 {																					
	4	12	20	28	36	44	52	60	5	13	21	29	37	45	53	61	6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63
	(4)	(12)	(20)	(28)	(36)	(44)	(52)	(60)	(5)	(13)	(21)	(29)	(37)	(45)	(53)	(61)	(6)	(14)	(22)	(30)	(38)	(46)	(54)	(62)	(7)	(15)	(23)	(31)	(39)	(47)	(55)	(63)
	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ	書き込みデータ
メモリ1 {	書き込みデータ										メモリ2 {																					
	0	1	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160	168	176	184	192	200	208	216	224	232	240
	(0)	(1)	(8)	(16)	(24)	(32)	(40)	(48)	(56)	(64)	(72)	(80)	(88)	(96)	(104)	(112)	(120)	(128)	(136)	(144)	(152)	(160)	(168)	(176)	(184)	(192)	(200)	(208)	(216)	(224)	(232)	(240)
	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス
メモリ2 {	書き込みデータ										メモリ1 {																					
	0	1	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160	168	176	184	192	200	208	216	224	232	240
	(0)	(1)	(8)	(16)	(24)	(32)	(40)	(48)	(56)	(64)	(72)	(80)	(88)	(96)	(104)	(112)	(120)	(128)	(136)	(144)	(152)	(160)	(168)	(176)	(184)	(192)	(200)	(208)	(216)	(224)	(232)	(240)
	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス	読み出しアドレス

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 1 図

書き込みデータ		0	8	16	24	32	40	48	56	1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50	58	3	11	19	27	35	43	51	59
メモリ1	書き込みアドレス	0	8	16	24	32	40	48	56	1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50	58	3	11	19	27	35	43	51	59
	データ	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320	336	352	368	384	400	416	432	448	464	480	
メモリ2	書き込みアドレス	0	8	16	24	32	40	48	56	1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50	58	3	11	19	27	35	43	51	59
	データ	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248	264	280	296	312	328	344	360	376	392	408	424	440	456	472	488	
読み出しデータ		35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	147	154	161	168	175	182	189	196	203	210	217	224	231	238	245	
メモリ1	読み出しアドレス	18	25	32	39	46	53	60	67	74	81	88	95	102	109	116	123	130	137	144	151	158	165	172	179	186	193	200	207	214	221	228	
	データ	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	147	154	161	168	175	182	189	196	203	210	217	224	231	238	245	252	
メモリ2	読み出しアドレス	19	26	33	40	47	54	61	68	75	82	89	96	103	110	117	124	131	138	145	152	159	166	173	180	187	194	201	208	215	222	229	
	データ	35	56	77	98	119	140	161	182	203	224	245	266	287	308	329	350	371	392	413	434	455	476	497	518	539	560	581	602	623	644	665	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 2 図

(a)

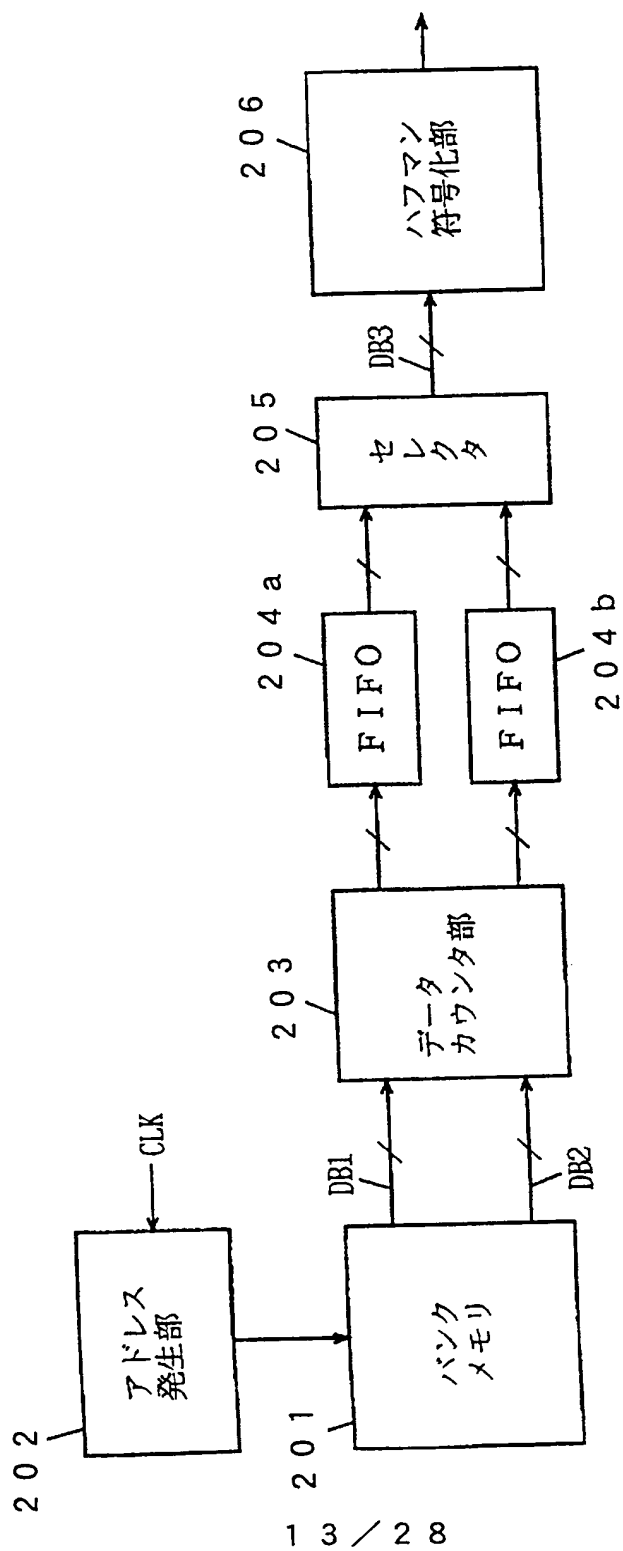
0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(b)

B0	0	25	2	19	4	13	14	15
B1	8	9	50	59	12	5	6	7
B2	16	17	10	11	20	21	30	23
B3	24	1	18	3	28	37	22	47
B0	40	57	58	35	44	53	38	55
B1	32	41	42	51	60	29	46	63
B2	48	49	26	43	52	61	62	31
B3	56	33	34	27	36	45	54	39

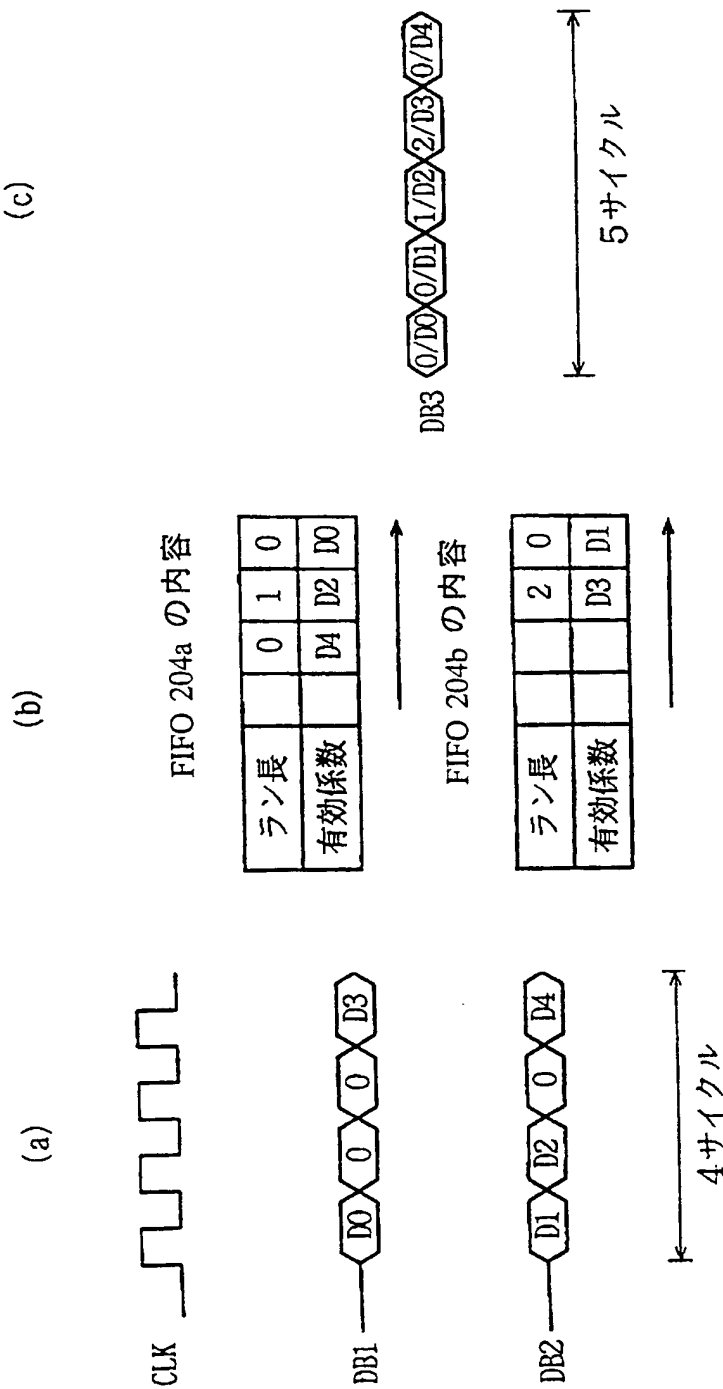
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 3 図



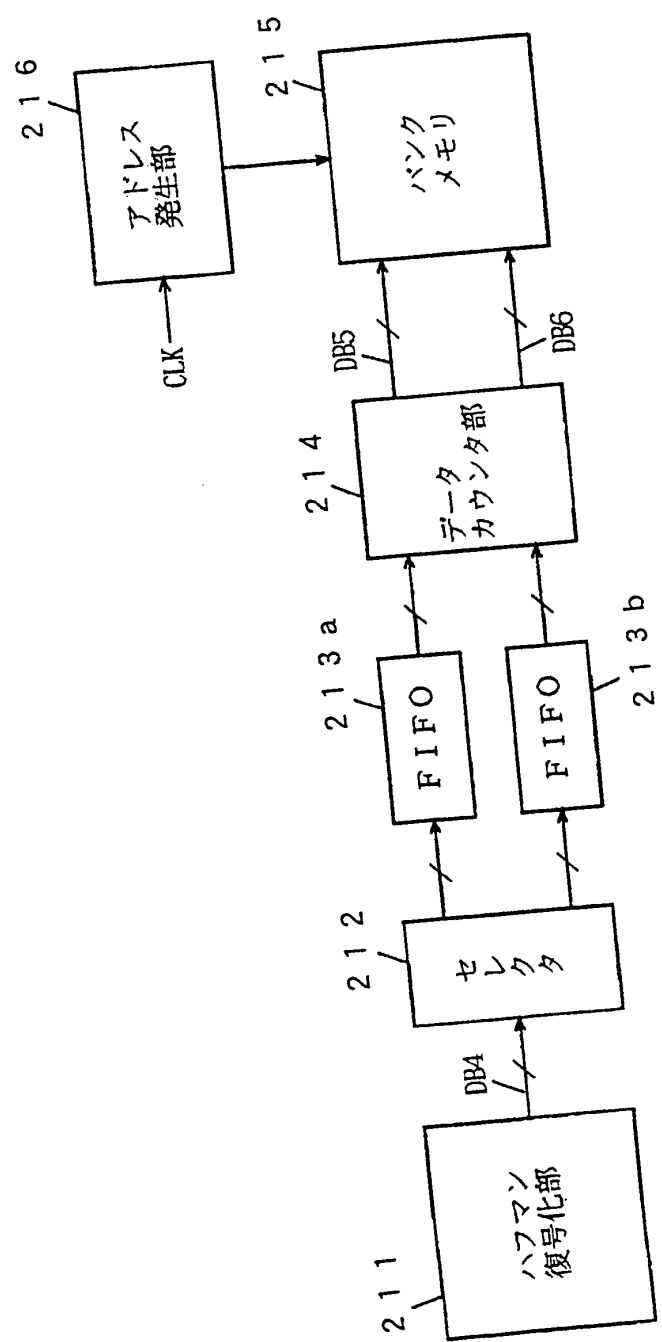
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 4 図



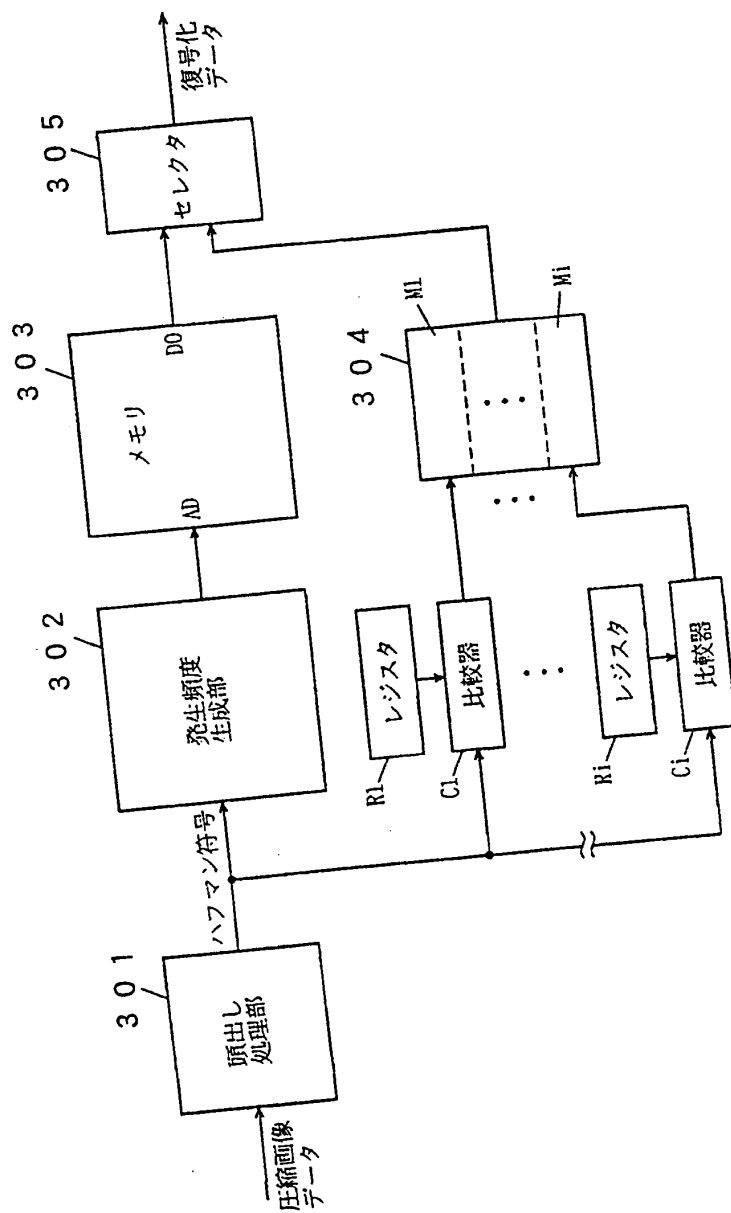
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 5 図



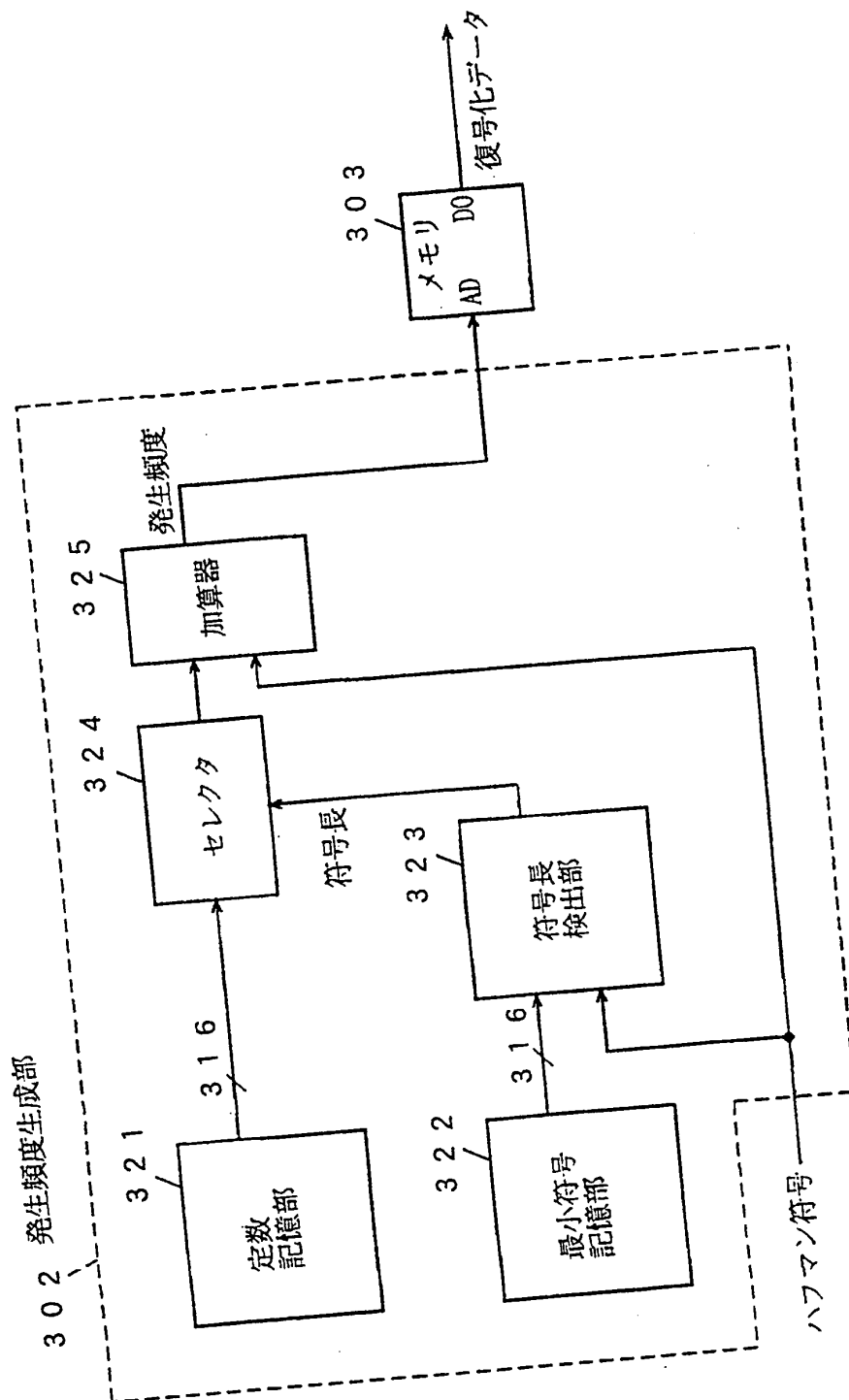
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 16



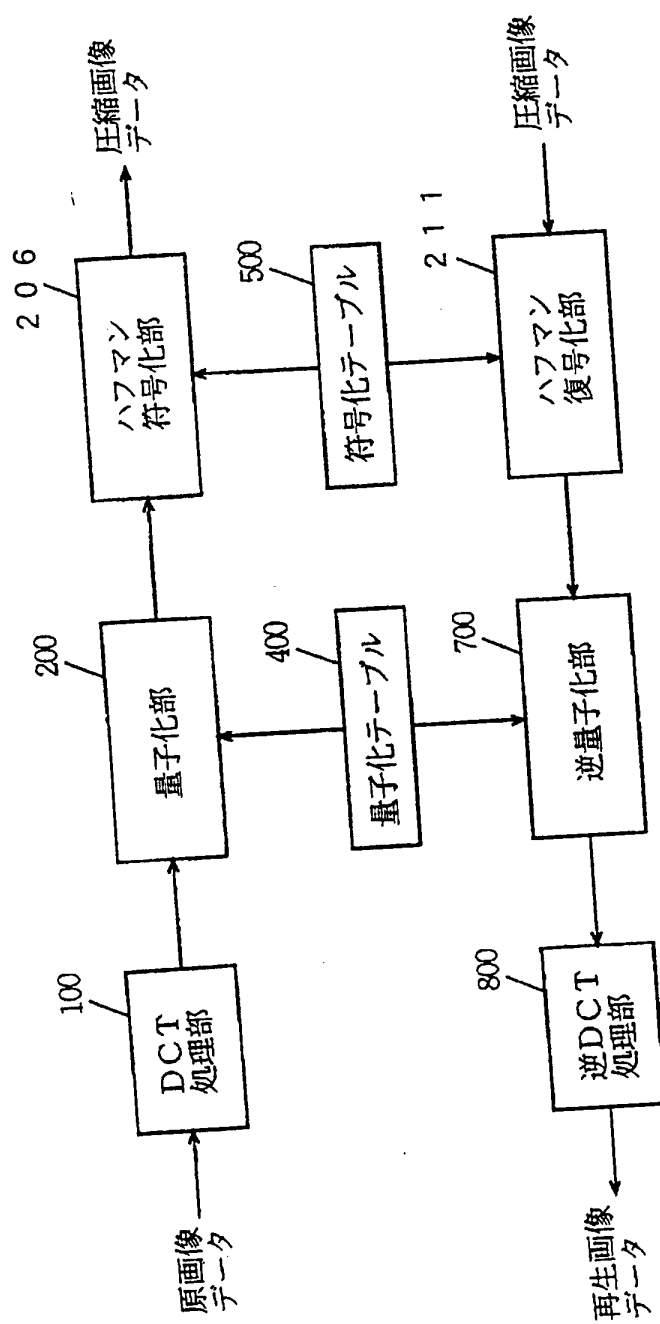
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 7 図



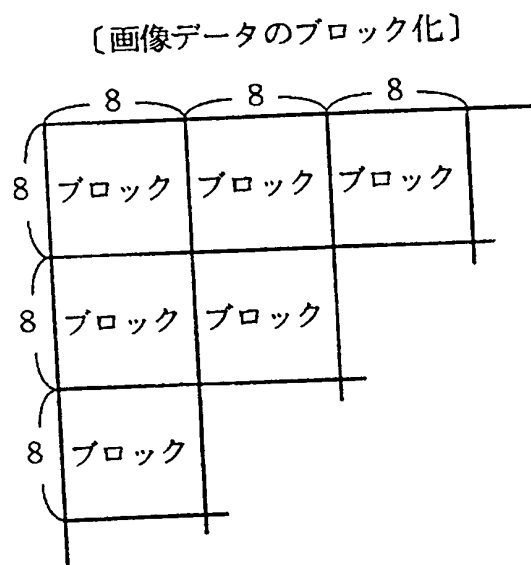
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 8 図



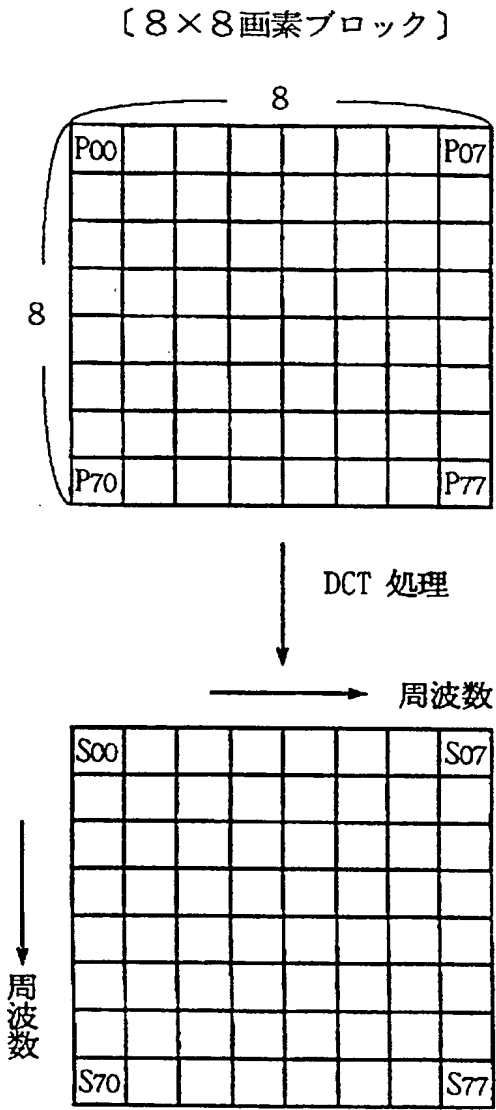
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 9 図



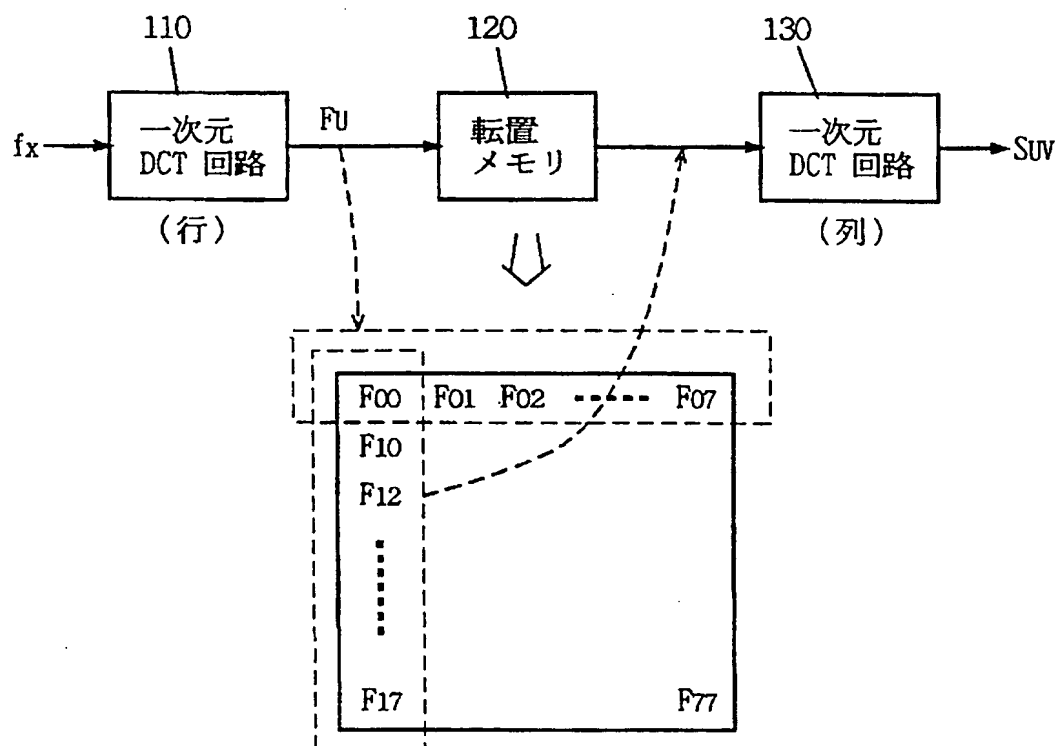
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 0 図



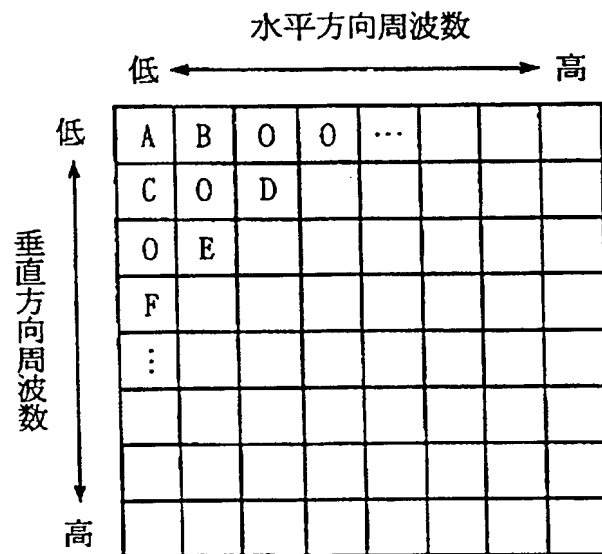
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 1 図



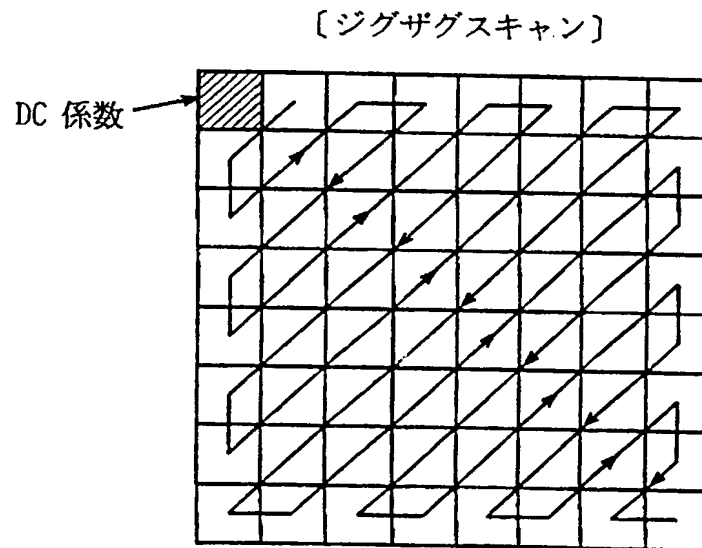
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 2 図



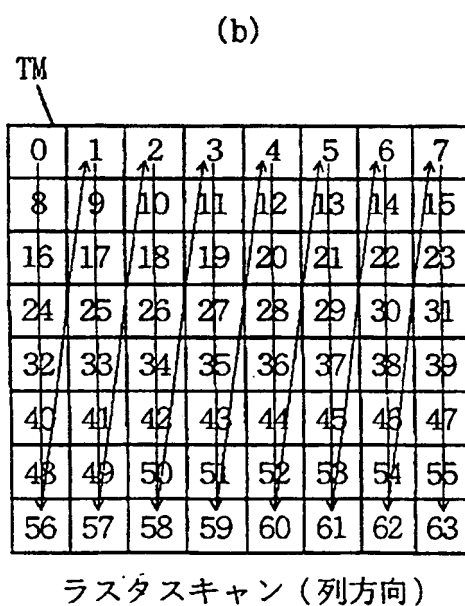
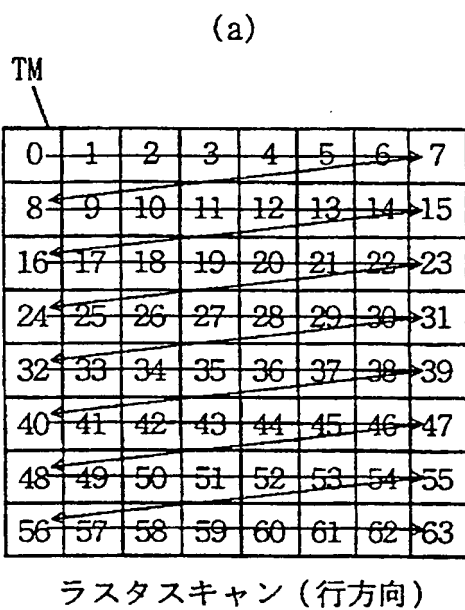
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 3 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

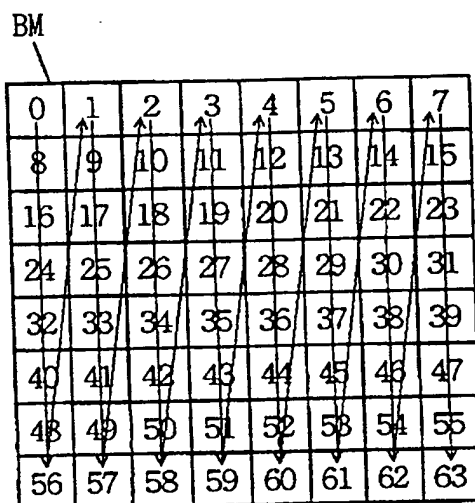
第 2 4 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

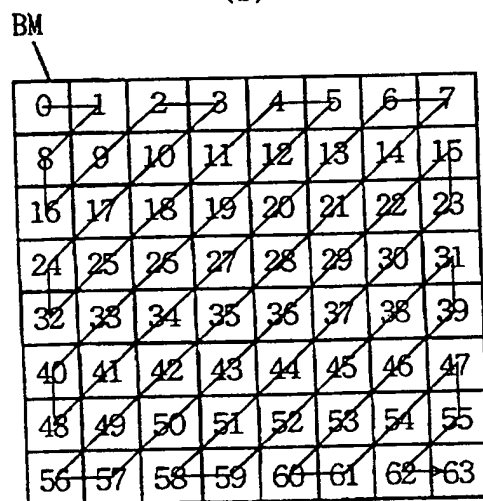
第 2 5 図

(a)



ラスタスキャン (列方向)

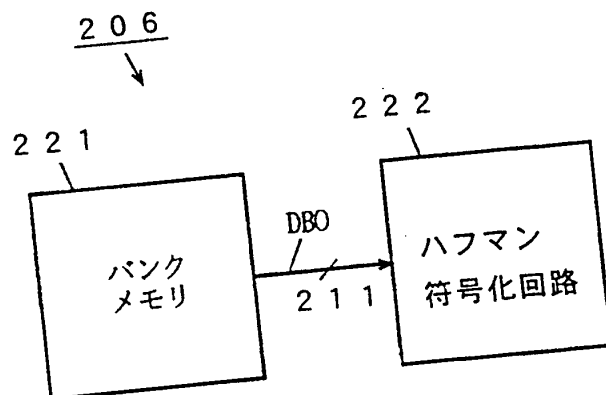
(b)



ジグザグスキャン

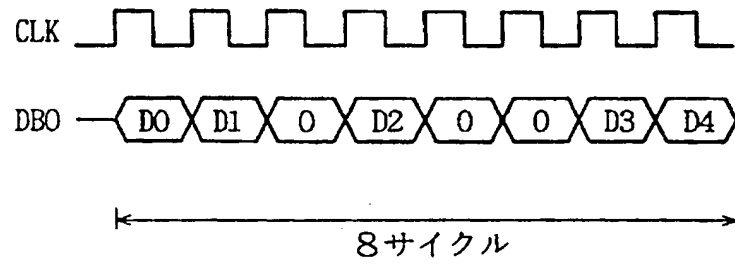
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 6 図



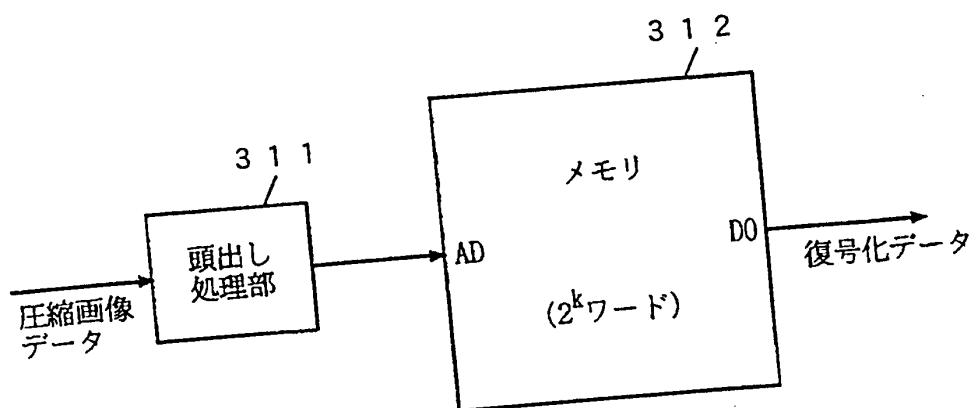
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 7 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 8 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ H04N7/30, 1/41				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ H04N7/24-7/68, H04N1/41-1/419				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
Y	JP, 9-198372, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 July, 1997 (31. 07. 97) & US, 5801979, A	1-23		
Y	JP, 6-125278, A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 6 May, 1994 (06. 05. 94) & EP, 580454, A3 & US, 5497153, A & KR, 9510913, A	1-23		
A	JP, 8-137830, A (Olympus Optical Co., Ltd.), 31 May, 1996 (31. 05. 96) (Family: none)	1-23		
A	JP, 7-143013, A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 2 June, 1995 (02. 06. 95) (Family: none)	1-23		
A	JP, 6-274524, A (Hitachi, Ltd.), 30 September, 1994 (30. 09. 94) (Family: none)	1-23		
A	JP, 4-330828, A (Sony Corp.), 18 November, 1992 (18. 11. 92) (Family: none)	1-23		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="vertical-align: top;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 24 May, 1999 (24. 05. 99)		Date of mailing of the international search report 1 June, 1999 (01. 06. 99)		
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer		
Facsimile No.		Telephone No.		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/00860

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 3-237887, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 23 October, 1991 (23. 10. 91) (Family: none)	1-23
A	JP, 6-113289, A (GC Technology K.K.), 22 April, 1994 (22. 04. 94) (Family: none)	1-23

EP



PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 PCT-KB-38	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/00860	国際出願日 (日.月.年) 24.02.99	優先日 (日.月.年) 27.02.98
出願人(氏名又は名称) 鐘紡株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl6 H04N 7/30, 1/41

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. cl6 H04N 7/24-7/68

Int. cl6 H04N 1/41-1/419

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999年
日本国公開実用新案公報 1971-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 9-198372, A(松下電器産業株式会社)31. 7月. 1997 (31. 07. 97) & US, 5801979, A	1-23
Y	JP, 6-125278, A(三星電子株式会社)6. 5月. 1994 (06. 05. 94) & EP, 580454, A3 & US, 5497153, A & KR, 9510913, A	1-23
A	JP, 8-137830, A(オリンパス光学工業株式会社)31. 5月. 1996 (31. 05. 96) (ファミリーなし)	1-23
A	JP, 7-143013, A(沖電気工業株式会社)2. 6月. 1995 (02. 06. 95) (ファ ミリーなし)	1-23

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 05. 99

国際調査報告の発送日

01.06.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松永 隆志

5 P

4 2 2 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 6-274524, A(株式会社日立製作所) 30. 9月. 1994 (30. 09. 94) (ファミリーなし)	1-23
A	JP, 4-330828, A(ソニー株式会社) 18. 11月. 1992 (18. 11. 92) (ファミリーなし)	1-23
A	JP, 3-237887, A(松下電器産業株式会社) 23. 10月. 1991 (23. 10. 91) (ファミリーなし)	1-23
A	JP, 6-113289, A(ジーシーテクノロジー株式会社) 22. 4月. 1994 (22. 04. 94) (ファミリーなし)	1-23

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT PTO/PGT Rec'd 16 AUG 2000

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)

[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 書類記号 PCT-KB-38	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/00860	国際出願日 (日.月.年) 24.02.99	優先日 (日.月.年) 27.02.98
国際特許分類(IPC)	Int. Cl. ⁷ H04N7/30, 1/41 H03M7/40	
出願人(氏名又は名称) 鐘紡株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>5</u> ページからなる。 <input checked="" type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で <u>3</u> ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。 I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input checked="" type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input checked="" type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 14.09.99	国際予備審査報告を作成した日 23.05.00	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 藤内 光武 電話番号 03-3581-1101 内線 3581	5P 9746

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1-41 ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 ページ、 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 9-24 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 1, 2, 5, 6 項、 25.04.00 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1/28-28/28 ページ/図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 ページ/図、 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 ページ、 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 3, 4, 7, 8 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

IV. 発明の単一性の欠如

1. 請求の範囲の減縮又は追加手数料の納付の求めに対して、出願人は、

- ☐ 請求の範囲を減縮した。
- ☐ 追加手数料を納付した。
- ☐ 追加手数料の納付と共に異議を申立てた。
- ☐ 請求の範囲の減縮も、追加手数料の納付もしなかった。

2. ☒ 国際予備審査機関は、次の理由により発明の単一性の要件を満たしていないと判断したが、PCT規則68.1の規定に従い、請求の範囲の減縮及び追加手数料の納付を出願人に求めないこととした。

3. 国際予備審査機関は、PCT規則13.1、13.2及び13.3に規定する発明の単一性を次のように判断する。

- ☐ 満足する。
- ☒ 以下の理由により満足しない。

請求の範囲1, 2, 5, 6は、高速にデータの並べ替えを行うためのデータ処理装置に関するものである。

請求の範囲9-16は、連続するDCT係数のデータを、高速にラン長及び有効係数の組み合わせによるデータに変換するためのハフマン符号化装置及びハフマン復号化装置に関するものである。

請求の範囲17-24は、ハフマン符号の記憶に要するメモリの小型化及び高速化を目的としたハフマン復号化装置に関するものである。

4. したがって、この国際予備審査報告書を作成するに際して、国際出願の次の部分を、国際予備審査の対象にした。

- ☒ すべての部分
- ☐ 請求の範囲 _____ に関する部分

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 1, 2, 5, 6, 9-24

請求の範囲

有

無

進歩性(IS)

請求の範囲 1, 2, 5, 6, 9-24

請求の範囲

有

無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲 1, 2, 5, 6, 9-24

請求の範囲

有

無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲 1, 2, 5, 6

文献1: JP, 1-240985, A (沖電気工業株式会社) 26. 9月. 1989 (26. 09. 89), 全頁, 第1-10図

文献2: JP, 62-205452, A (日本電気株式会社) 10. 9月. 1987 (10. 09. 87), 全頁, 第1-9図

は、ともに当該技術分野における一般的な技術水準を示す文献であって、互いに異なるスキャン順で書き込みと読み出しを行う際に、n個のメモリに同時にアクセスしてn個の異なるデータを書き込み及び読み出しするものが記載されているが、該スキャン順をラスタスキャンとジグザグスキャンの2種類で行うものに関しては、いずれの文献にも記載も示唆もされていない。

請求の範囲 9-16

文献3: JP, 9-198372, A (松下電器産業株式会社) 31. 7月. 1997 (31. 07. 97), 全頁, 第1-37図

は、ともに当該技術分野における一般的な技術水準を示す文献であって、複数個ずつ読み出したDCT係数のデータから連続する無効係数のデータと有効係数の組み合わせのデータを順次出力するものに関しては、いずれの文献にも記載も示唆もされていない。

請求の範囲 17-24

文献4: JP, 6-104768, A (ジェネラル・インストルメント・コーポレーション) 15. 4月. 1994 (15. 04. 94), 全頁, 第1-7図

は、当該技術分野における一般的な技術水準を示す文献であって、複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶し、所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、入力されるハフマン符号と対応する記憶されたハフマン符号との一致を検出し、一致検出信号に応答して所定数の復号化データのうちのいずれかを出力するとともに、複数のハフマン符号のうち少なくとも残りのハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成し、発生頻度をアドレス信号として受け、アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力するものは、記載も示唆もされていない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VI. ある種の引用文献

1. ある種の公表された文書 (PCT規則70.10)

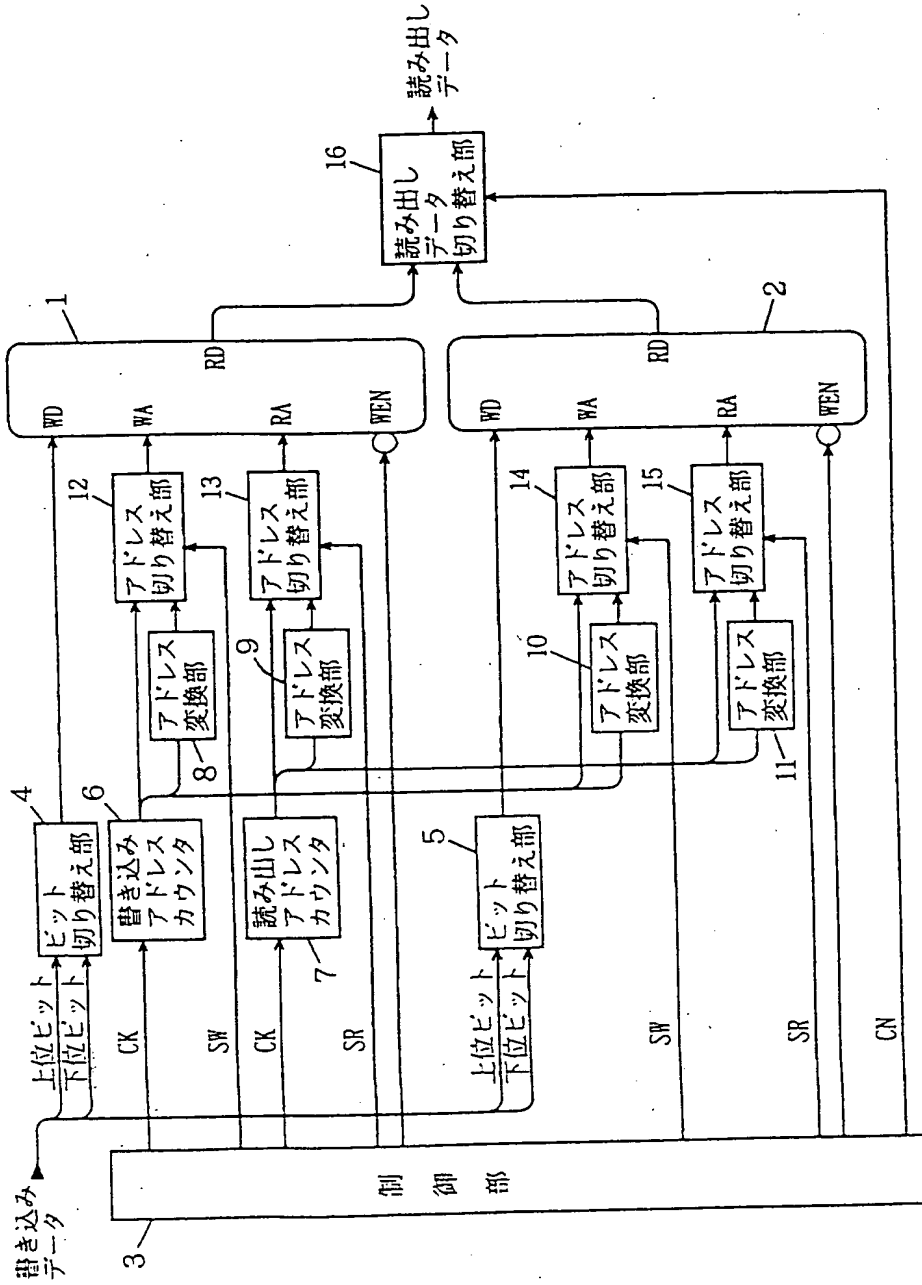
出願番号 特許番号	公知日 (日. 月. 年)	出願日 (日. 月. 年)	優先日 (有効な優先権の主張) (日. 月. 年)
JP, 10-191334, A 「P, X」	21. 07. 98	27. 12. 96	27. 02. 98

2. 書面による開示以外の開示 (PCT規則70.9)

書面による開示以外の開示の種類	書面による開示以外の開示の日付 (日. 月. 年)	書面による開示以外の開示に言及している 書面の日付 (日. 月. 年)
-----------------	------------------------------	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 第 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 图

(a)

0	→	1	→	2	→	3	→	4	→	5	→	6	→	7
8	→	9	→	10	→	11	→	12	→	13	→	14	→	15
16	→	17	→	18	→	19	→	20	→	21	→	22	→	23
24	→	25	→	26	→	27	→	28	→	29	→	30	→	31
32	→	33	→	34	→	35	→	36	→	37	→	38	→	39
40	→	41	→	42	→	43	→	44	→	45	→	46	→	47
48	→	49	→	50	→	51	→	52	→	53	→	54	→	55
56	→	57	→	58	→	59	→	60	→	61	→	62	→	63

(c)

0	1	2	3	4	5	6	7
9	8	11	10	13	12	15	14
16	17	18	19	20	21	22	23
25	24	27	26	29	28	31	30
32	33	34	35	36	37	38	39
41	40	43	42	45	44	47	46
48	49	50	51	52	53	54	55
57	56	59	58	61	60	63	62

(b)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(d)

	1		2		3		4		5		6		7
0	0	2	4	6									
4	9	11	13	15									
8	16	18	20	22									
12	25	27	29	31									
16	32	34	36	38									
20	41	43	45	47									
24	48	50	52	54									
28	57	59	61	63									
	1		3		5		7						
4	8		10		12		14						
8	17		19		21		23						
12	24		26		28		30						
16	33		35		37		39						
20	40		42		44		46						
24	49		51		53		55						
28	56		58		60		62						

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 3 图

(a)

0	8	16	24	32	40	48	56
1	9	17	25	33	41	49	57
2	10	18	26	34	42	50	58
3	11	19	27	35	43	51	59
4	12	20	28	36	44	52	60
5	13	21	29	37	45	53	61
6	14	22	30	38	46	54	62
7	15	23	31	39	47	55	63

(c)

0	8	16	24	32	40	48	56
9	1	25	17	41	33	57	49
2	10	18	26	34	42	50	58
11	3	27	19	43	35	59	51
4	12	20	28	36	44	52	60
13	5	29	21	45	37	61	53
6	14	22	30	38	46	54	62
15	7	31	23	47	39	63	55

(b)

0	8	16	24	32	40	48	56
1	9	17	25	33	41	49	57
2	10	18	26	34	42	50	58
3	11	19	27	35	43	51	59
4	12	20	28	36	44	52	60
5	13	21	29	37	45	53	61
6	14	22	30	38	46	54	62
7	15	23	31	39	47	55	63

(d)

0	0	16	32	48	0	8	24	40	56
4	9	25	41	57	4	1	17	33	49
8	2	18	34	50	8	10	26	42	58
12	11	27	43	59	12	3	19	35	51
16	4	20	36	52	16	12	28	44	60
20	13	29	45	61	20	5	21	37	53
24	6	22	38	54	24	14	30	46	62
28	15	31	47	63	28	7	23	39	55

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 4 図

書き込みデータ		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																
メモリ1	書き込みアドレス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																
	データ	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
メモリ2	書き込みアドレス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																
	データ	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
メモリ1	書き込みアドレス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																
	データ	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
メモリ2	書き込みアドレス	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																
	データ	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62

THIS PAGE BLANK (USPTO)

メモリ1 {	読み出しアドレス データ	0	8	16	24	32	40	48	56	1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50	58	3	11	19	27	35	43	51	59	
		0	8	16	24	32	48	56	4	12	20	28	1	9	17	25	5	13	21	29	3	11	19	27	35	5	13	21	29					
		0	16	32	48	25	41	57	9	25	41	57	2	18	34	50	11	27	43	59														
		0	16	32	48	25	41	57	9	25	41	57	2	18	34	50	11	27	43	59														
メモリ2 {	読み出しアドレス データ	4	12	20	28	36	44	52	60	5	13	21	29	37	45	53	61	6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63	
		4	12	20	28	36	44	52	60	5	13	21	29	37	45	53	61	6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63	
		4	12	20	28	36	44	52	60	5	13	21	29	37	45	53	61	6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63	
		4	12	20	28	36	44	52	60	5	13	21	29	37	45	53	61	6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63	
メモリ1 {	読み出しアドレス データ	2	10	18	26	34	42	50	58	6	14	22	30	38	46	54	62	3	11	19	27	35	43	51	59	4	12	20	28	36	44	52	60	
		2	10	18	26	34	42	50	58	6	14	22	30	38	46	54	62	3	11	19	27	35	43	51	59	4	12	20	28	36	44	52	60	
		2	10	18	26	34	42	50	58	6	14	22	30	38	46	54	62	3	11	19	27	35	43	51	59	4	12	20	28	36	44	52	60	
		2	10	18	26	34	42	50	58	6	14	22	30	38	46	54	62	3	11	19	27	35	43	51	59	4	12	20	28	36	44	52	60	
メモリ2 {	読み出しアドレス データ	6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63	8	24	40	56	20	36	52	68	1	17	33	49	65	81	97	113	129
		6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63	8	24	40	56	20	36	52	68	1	17	33	49	65	81	97	113	129
		6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63	8	24	40	56	20	36	52	68	1	17	33	49	65	81	97	113	129
		6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63	8	24	40	56	20	36	52	68	1	17	33	49	65	81	97	113	129

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(a)								(b)								(c)							
0	1	2	3	4	5	6	7	B0	B1	B0	B1	B0	B1	B0	B1	B0	B1	B0	B1	B0	B1	B0	B1
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	8	16	24	32	40	48	56
8	9	10	11	12	13	14	15	9	8	11	10	13	12	15	14	9	1	25	17	41	33	57	49
16	17	18	19	20	21	22	23	16	17	18	19	20	21	22	23	2	10	18	26	34	42	50	58
24	25	26	27	28	29	30	31	25	24	27	26	29	28	31	30	11	3	27	19	43	35	59	51
32	33	34	35	36	37	38	39	32	33	34	35	36	37	38	39	4	12	20	28	36	44	52	60
40	41	42	43	44	45	46	47	41	40	43	42	45	44	47	46	13	5	29	21	45	37	61	53
48	49	50	51	52	53	54	55	48	49	50	51	52	53	54	55	6	14	22	30	38	46	54	62
56	57	58	59	60	61	62	63	57	56	59	58	61	60	63	62	15	7	31	23	47	39	63	55

a	b	→	a	b
---	---	---	---	---

a	b	→	b	a
---	---	---	---	---

1, 3, 5, 7 行目そのまま

2, 4, 6, 8 行目1つシフト

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(a)								(b)								(c)							
0	1	2	3	4	5	6	7	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3	B0	B1	B2	B3
0	1	2	3	4	5	6	7	0	1	2	3	4	5	6	7	0	8	16	24	32	40	48	56
8	9	10	11	12	13	14	15	11	8	9	10	15	12	13	14	25	1	9	17	57	33	41	49
16	17	18	19	20	21	22	23	18	19	16	17	22	23	20	21	18	26	2	10	50	58	34	42
24	25	26	27	28	29	30	31	25	26	27	24	29	30	31	28	11	19	27	3	43	51	59	35
32	33	34	35	36	37	38	39	32	33	34	35	36	37	38	39	4	12	20	28	36	44	52	60
40	41	42	43	44	45	46	47	43	40	41	42	47	44	45	46	29	5	13	21	61	37	45	53
48	49	50	51	52	53	54	55	50	51	48	49	54	55	52	53	22	30	6	14	54	62	38	46
56	57	58	59	60	61	62	63	57	58	59	56	61	62	63	60	15	23	31	7	47	55	63	39
1,5行目 そのまま								a b c d → a b c d															
2,6行目 1つシフト								a b c d → d a b c															
3,7行目 2つシフト								a b c d → c d a b															
4,8行目 3つシフト								a b c d → b c d a															

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

1行目 そのまま

2行目 1つシフト

3行目 2つシフト

4行目 3つシフト

5行目 4つシフト

6行目 5つシフト

7行目 6つシフト

8行目 7つシフト

(b)

B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7

0	1	2	3	4	5	6	7
15	8	9	10	11	12	13	14
22	23	16	17	18	19	20	21
29	30	31	24	25	26	27	28
36	37	38	39	32	33	34	35
43	44	45	46	47	40	41	42
50	51	52	53	54	55	48	49
57	58	59	60	61	62	63	56

B0 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7

0	8	16	24	32	40	48	56
57	1	9	17	25	33	41	49
50	58	2	10	18	26	34	42
43	51	59	3	11	19	27	35
36	44	52	60	4	12	20	28
29	37	45	53	61	5	13	21
22	30	38	46	54	62	6	14
15	23	31	39	47	55	63	7

(c)

→

a	b	c	d	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---

→

h	a	b	c	d	e	f	g
---	---	---	---	---	---	---	---

→

g	h	a	b	c	d	e	f
---	---	---	---	---	---	---	---

→

f	g	h	a	b	c	d	e
---	---	---	---	---	---	---	---

→

e	f	g	h	a	b	c	d
---	---	---	---	---	---	---	---

→

d	e	f	g	h	a	b	c
---	---	---	---	---	---	---	---

→

c	d	e	f	g	h	a	b
---	---	---	---	---	---	---	---

→

b	c	d	e	f	g	h	a
---	---	---	---	---	---	---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 9 图

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(c)

0	9	10	11	12	5	6	7
8	1	2	3	4	13	14	15
16	17	26	27	28	29	30	23
24	25	18	19	20	21	22	31
32	41	42	43	44	45	38	39
40	33	34	35	36	37	46	47
48	49	50	59	60	61	62	55
56	57	58	51	52	53	54	63

(b)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(d)

0	0	9	10	11	12	5	6	7
8	16	17	26	27	28	29	30	23
16	32	41	42	43	44	45	38	39
24	48	49	50	59	60	61	62	55
0	8	1	2	3	4	13	14	15
8	24	25	18	19	20	21	22	31
16	40	33	34	35	36	37	46	47
24	56	57	58	51	52	53	54	63

THIS PAGE BLANK (USPTO)

書き込みデータ		0	8	16	24	32	40	48	56	1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50	58	3	11	19	27	35	43	51	59
メモリ1	書き込みアドレス	0	8	16	24	32	40	48	56	1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50	58	3	11	19	27	35	43	51	59
	データ	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320	336	352	368	384	400	416	432	448	464	480	496
メモリ2	書き込みアドレス	0	8	16	24	32	40	48	56	1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50	58	3	11	19	27	35	43	51	59
	データ	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	168	184	200	216	232	248	264	280	296	312	328	344	360	376	392	408	424	440	456	472	488	504

書き込みデータ		4	12	20	28	36	44	52	60	5	13	21	29	37	45	53	61	6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63
メモリ1	書き込みアドレス	4	12	20	28	36	44	52	60	5	13	21	29	37	45	53	61	6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63
	データ	12	28	44	60	76	92	108	124	140	156	172	188	204	220	236	252	268	284	300	316	332	348	364	380	396	412	428	444	460	476	492	508
メモリ2	書き込みアドレス	4	12	20	28	36	44	52	60	5	13	21	29	37	45	53	61	6	14	22	30	38	46	54	62	7	15	23	31	39	47	55	63
	データ	4	20	36	52	68	84	100	116	132	148	164	180	196	212	228	244	260	276	292	308	324	340	356	372	388	404	420	436	452	468	484	500

読み出しデータ		0	1	8	16	9	2	3	10	17	24	32	25	18	11	4	5	12	19	26	33	40	48	41	34	27	20	13	6	7	14	21	28
メモリ1	読み出しアドレス	0	1	8	16	9	2	3	10	17	24	32	25	18	11	4	5	12	19	26	33	40	48	41	34	27	20	13	6	7	14	21	28
	データ	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320	336	352	368	384	400	416	432	448	464	480	496
メモリ2	読み出しアドレス	1	0	8	16	9	2	3	10	17	24	32	25	18	11	4	5	12	19	26	33	40	48	41	34	27	20	13	6	7	14	21	28
	データ	1	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160	168	176	184	192	200	208	216	224	232	240	248

THIS PAGE BLANK (USPTO)

書き込みデータ		0	8	16	24	32	40	48	56	1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50	58	3	11	19	27	35	43	51	59
メモリ1	書き込みアドレス	(0)	(8)	(16)	(24)	(32)	(40)	(48)	(56)	(1)	(9)	(17)	(25)	(33)	(41)	(49)	(57)	(2)	(10)	(18)	(26)	(34)	(42)	(50)	(58)	(3)	(11)	(19)	(27)	(35)	(43)	(51)	(59)
	データ	0	16	32	48					9	17	25	33	41	49	57		10	18	26	34	42	50			11	19	27	35	43	51	59	
メモリ2	書き込みアドレス	(0)	(8)	(16)	(24)	(32)	(40)	(48)	(56)	(1)	(9)	(17)	(25)	(33)	(41)	(49)	(57)	(2)	(10)	(18)	(26)	(34)	(42)	(50)	(58)	(3)	(11)	(19)	(27)	(35)	(43)	(51)	(59)
	データ	8	24	40	56					1	9	17	25	33	41	49	57	2	10	18	26	34	42	50			3	11	19	27	35	43	51
読み出しデータ		35	42	49	56	57	50	43	36	29	22	15	23	30	37	44	51	58	59	52	45	38	31	39	46	53	60	61	54	47	55	62	63
メモリ1	読み出しアドレス	(18)	(25)	(26)	(19)	(25)	(26)	(19)	(25)	(13)	(15)	(14)	(20)	(27)	(21)	(28)	(22)	(27)	(21)	(28)	(22)	(15)	(22)	(23)	(28)	(29)	(28)	(29)	(31)	(31)	(30)	(30)	
	データ	42	49	50	43					29	23	30	44	59	45	38	39	59	52	45	38	31	39	46			60	61	54	47	55	62	63
メモリ2	読み出しアドレス	(19)	(24)	(25)	(20)	(25)	(26)	(19)	(25)	(14)	(17)	(21)	(27)	(26)	(28)	(15)	(22)	(26)	(21)	(28)	(15)	(22)	(23)	(28)	(29)	(29)	(30)	(31)	(31)	(30)	(31)	(30)	
	データ	35	56	57	36					22	15	37	51	58	52	31	46	58	52	45	38	31	39	46			53	54	47	55	62	63	63

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 2 図

(a)

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

(b)

B0	0	25	2	19	4	13	14	15
B1	8	9	50	59	12	5	6	7
B2	16	17	10	11	20	21	30	23
B3	24	1	18	3	28	37	22	47
B0	40	57	58	35	44	53	38	55
B1	32	41	42	51	60	29	46	63
B2	48	49	26	43	52	61	62	31
B3	56	33	34	27	36	45	54	39

THIS PAGE BLANK (USPTO)

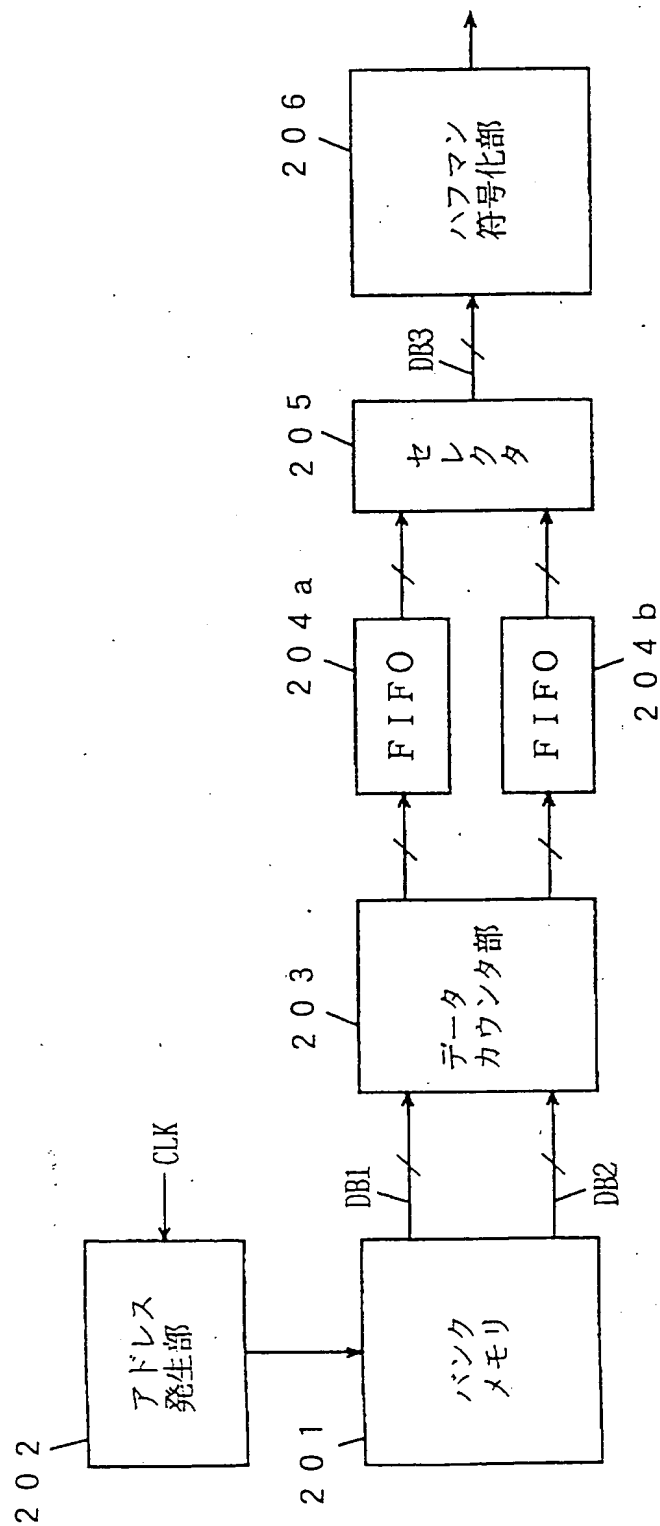
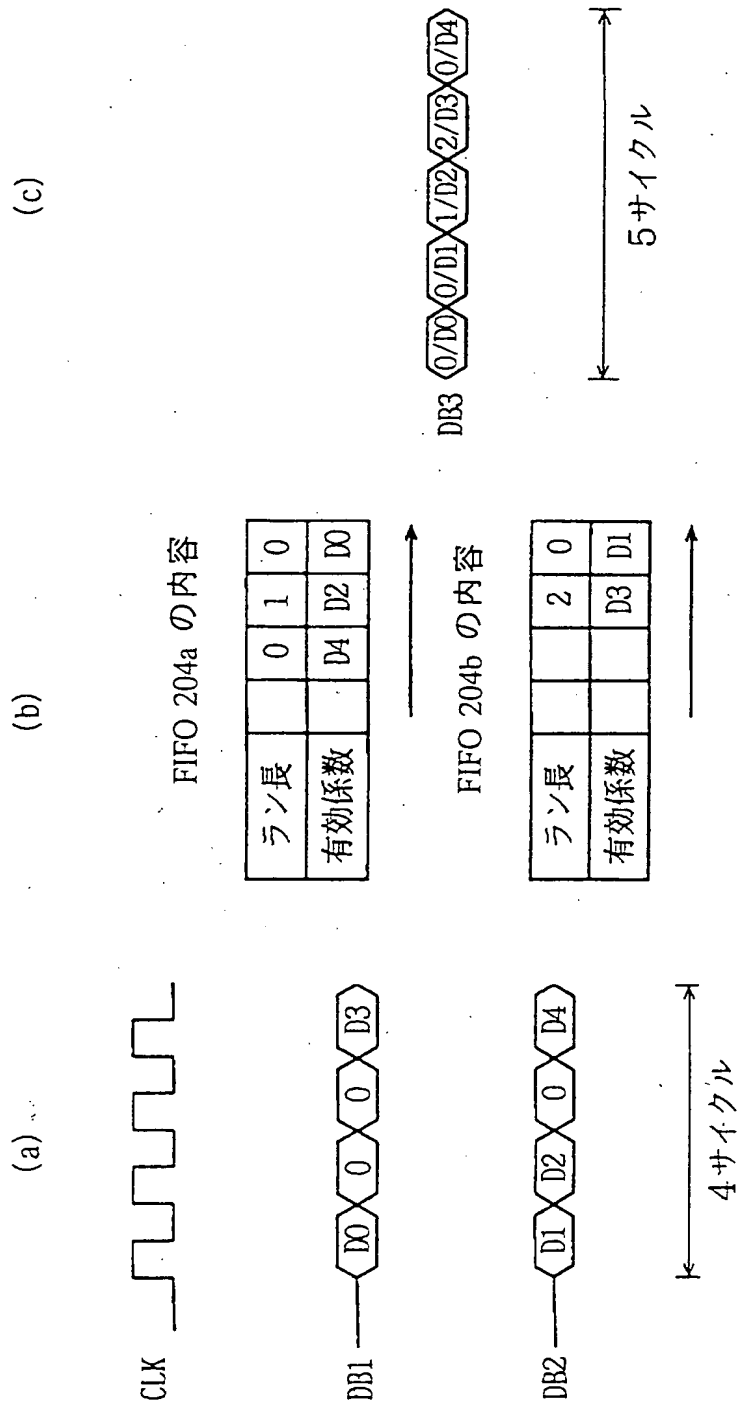


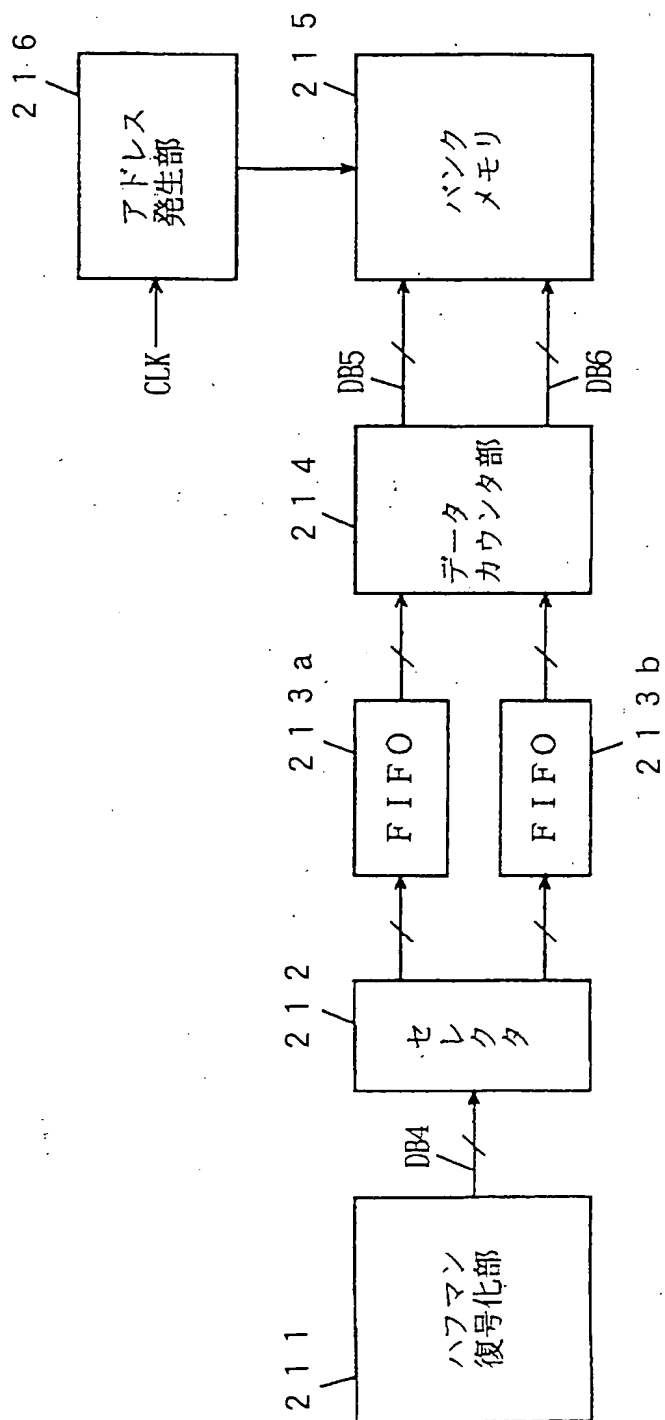
図 13 第 3 図

THIS PAGE BLANK (USPTO)



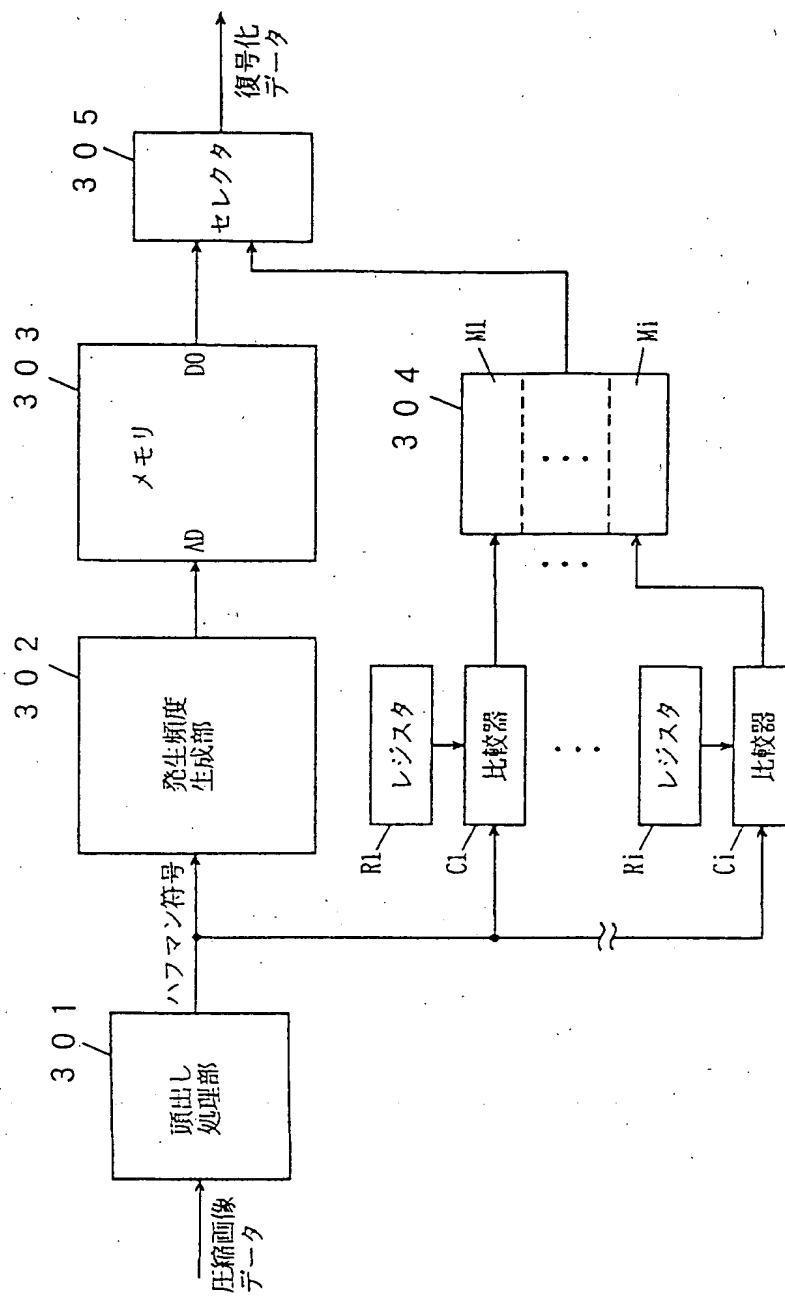
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 15 第 1



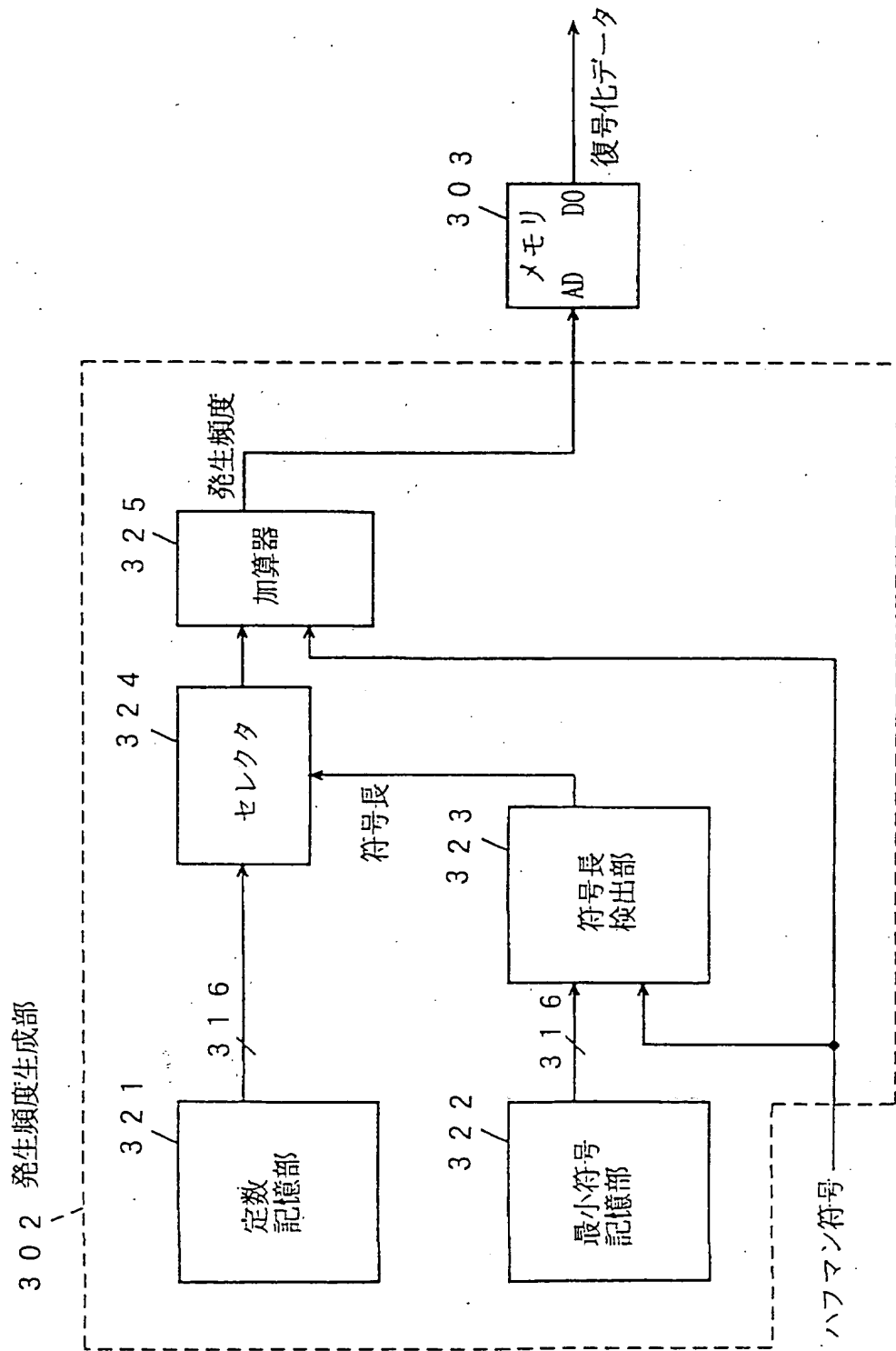
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 6 図



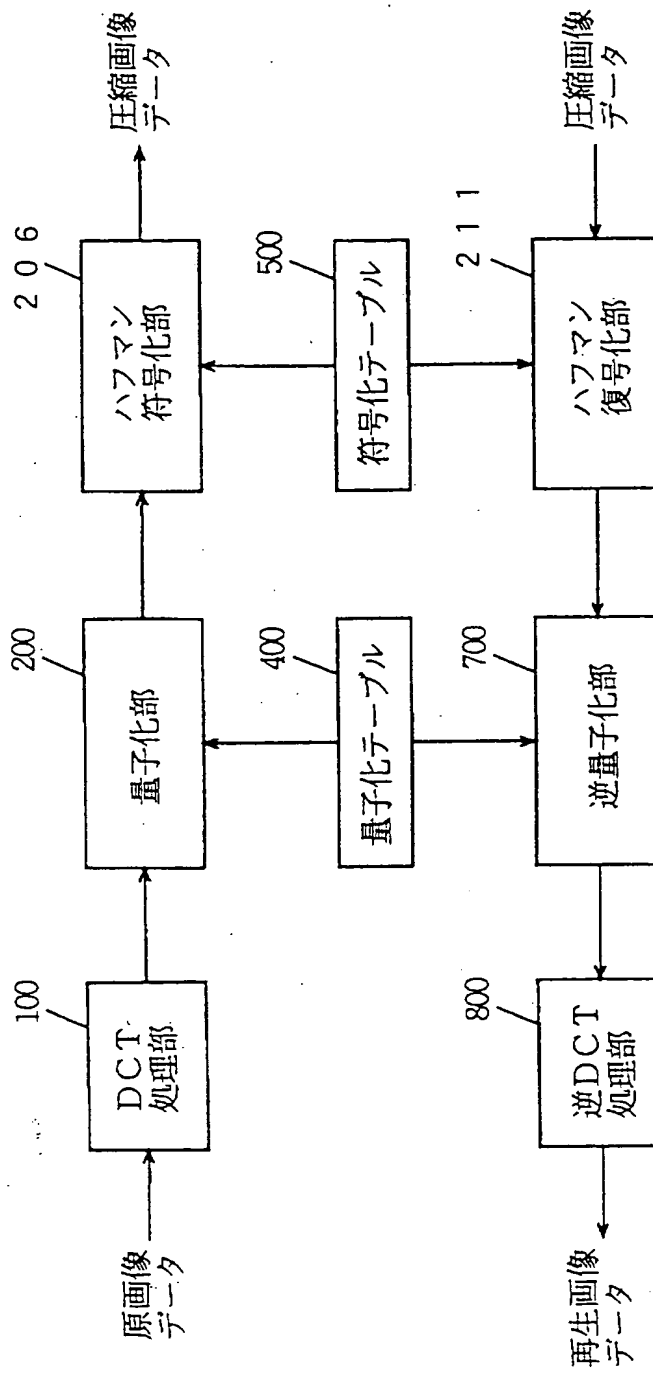
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 7 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

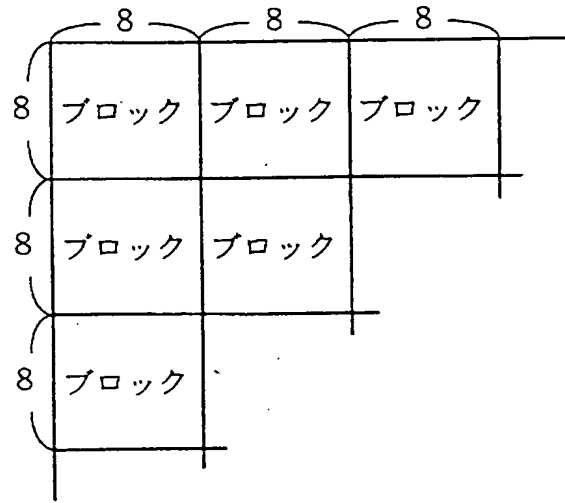
図 8 1 番



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 9 図

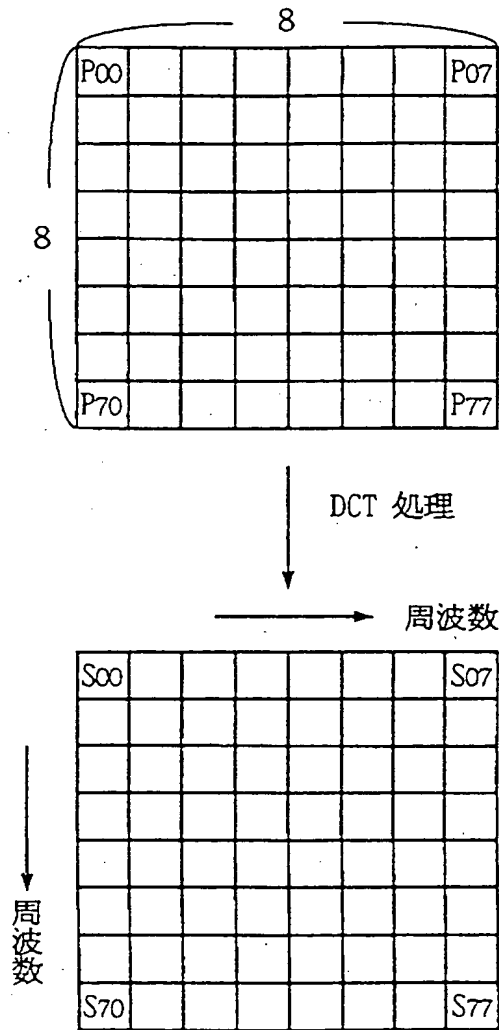
〔画像データのブロック化〕



THIS PAGE BLANK (USPTO)

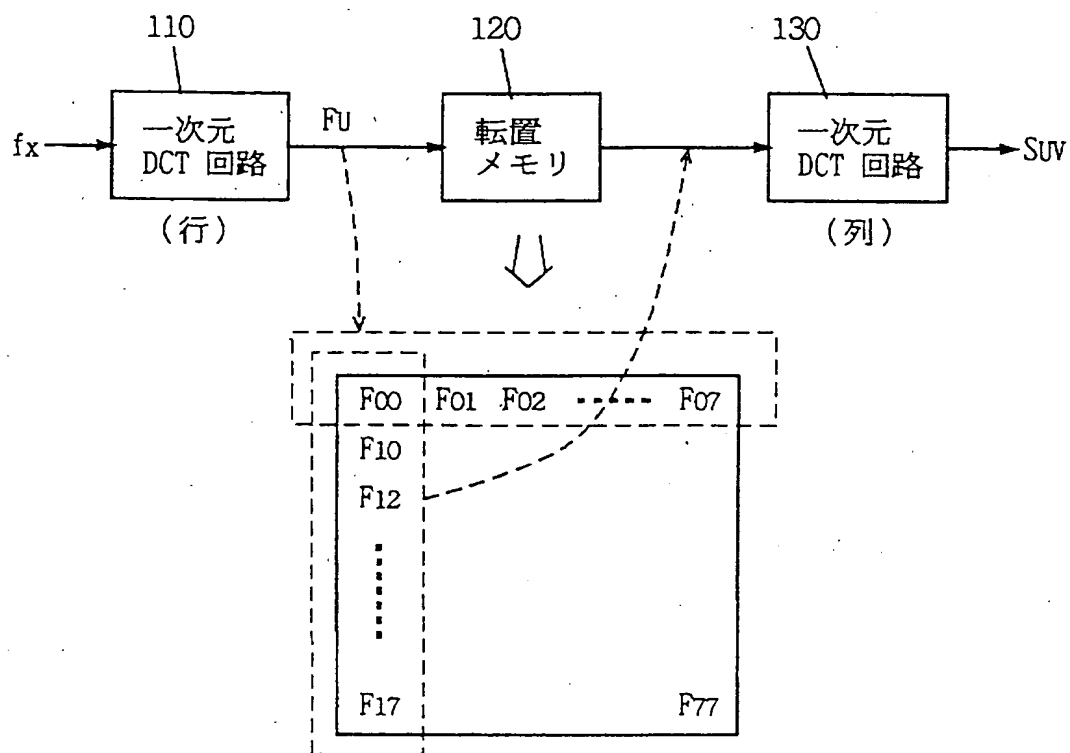
第 2 0 図

〔 8 × 8 画素ブロック 〕



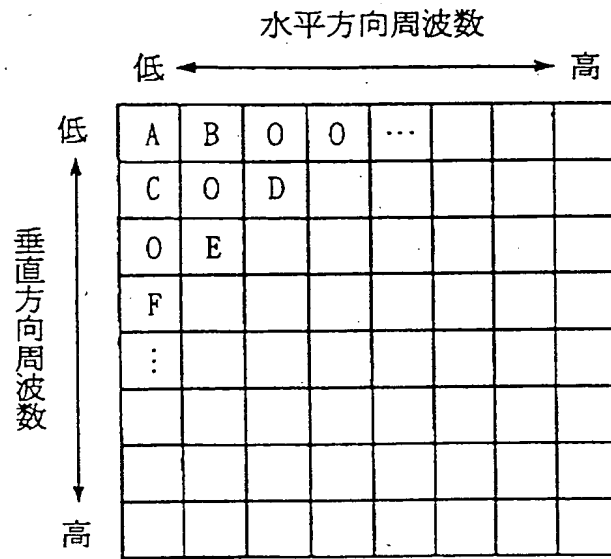
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 1 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

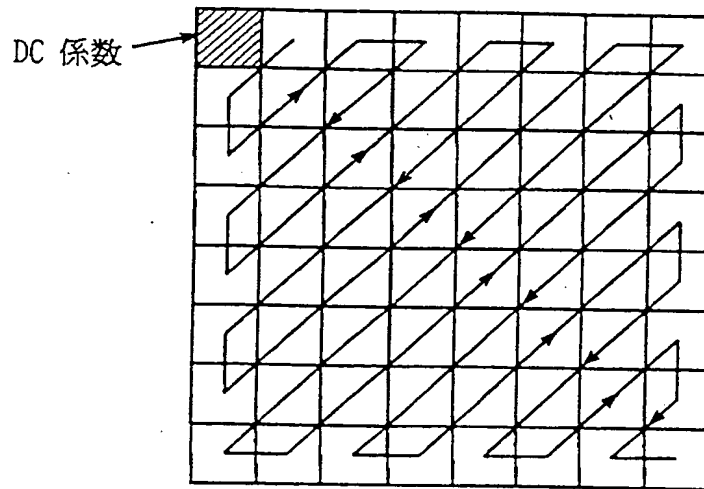
第 2 2 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 3 図

〔ジグザグスキャン〕



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 4 図

(a)

TM

0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

ラスタスキャン (行方向)

(b)

TM

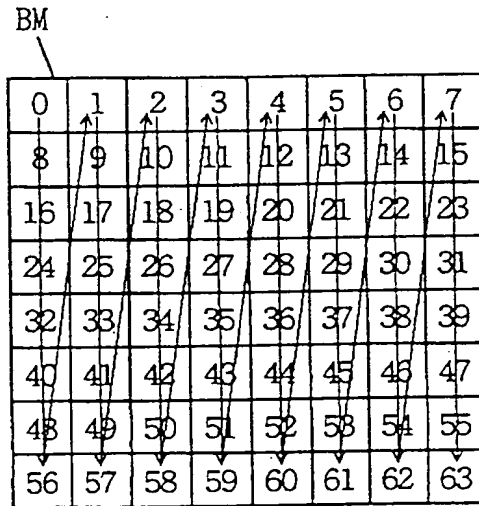
0	1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

ラスタスキャン (列方向)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

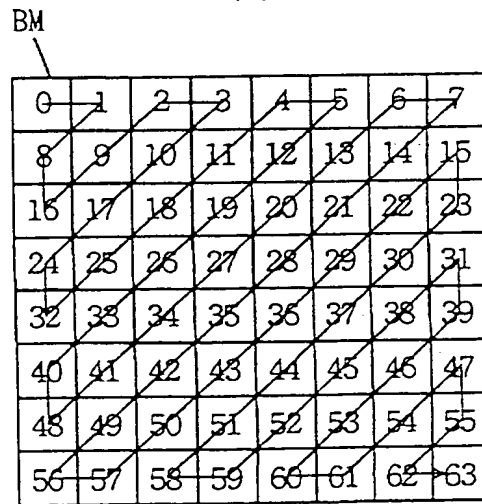
第 2 5 図

(a)



ラスタスキャン (列方向)

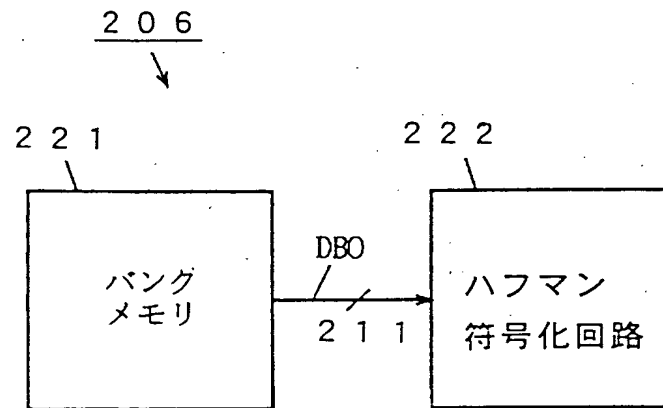
(b)



ジグザグスキャン

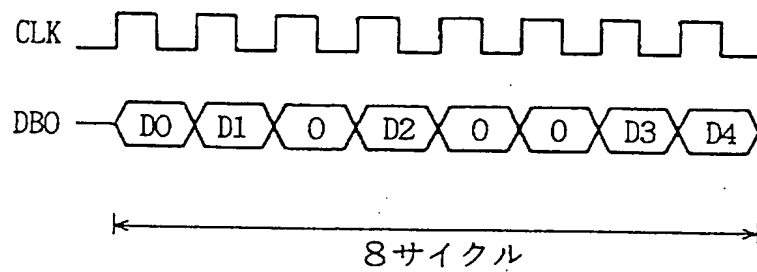
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 6 図



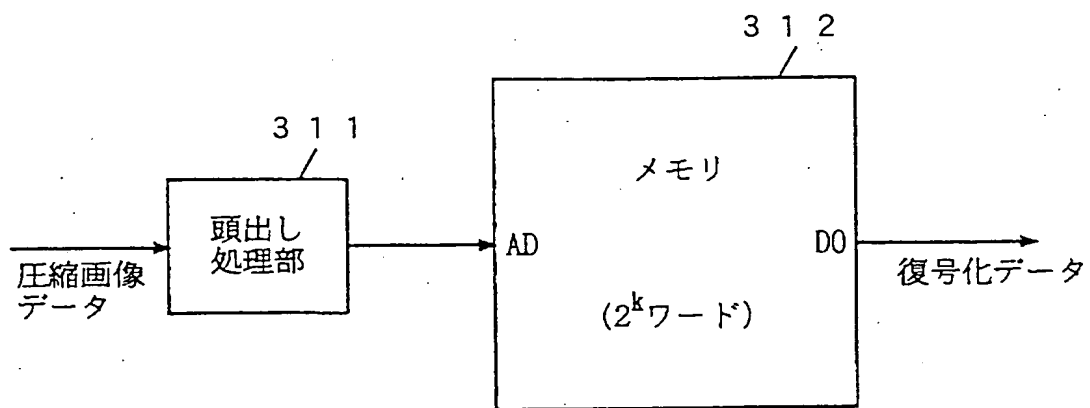
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 7 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 8 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

67
6.3



INPUT 済

特許協力条約に基づく国際出願

願 書

国際出願番号

担当者	武 藤	ナエツク	✓
外プロ	大 森	ナエツク	

国際出願日

587

(受付印)

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

PTO/PCT Recd

出願人又は代理人の特許代理人
(希望する場合は、願大に記入)

PCT-KB-38

第 I 欄 発明の名称

画像データ処理装置および処理方法

第 II 欄 出願人

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

鐘紡株式会社

KANEBO LIMITED

〒131-0031 日本国東京都墨田区墨田五丁目17番4号

17-4, Sumida 5-chome, Sumida-ku,
Tokyo 131-0031 Japan☐ この欄に記載した者は、
発明者でもある。

電話番号:

ファクシミリ番号:

加入電話番号:

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国について出願人である:☐

すべての指定国

☒

米国を除くすべての指定国

☐

米国のみ

☐

追記欄に記載した指定国

第 III 欄 その他の出願人又は発明者

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

平野 憲司 HIRANO Kenji

〒590-0945 日本国大阪府堺市戎之町東4丁目1番
23号1-23, Ebisunochohigashi
4-chome, Sakai-shi, Osaka
590-0945 Japanこの欄に記載した者は
次に該当する:☐

出願人のみである。

☒

出願人及び発明者である。

☐発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国について出願人である:☐

すべての指定国

☐

米国を除くすべての指定国

☒

米国のみ

☐

追記欄に記載した指定国

☐ その他の出願人又は発明者が続票に記載されている。

第 IV 欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☐

代理人

☐

共通の代表者

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

大森 明子 OMORI Akiko

〒534-8666 日本国大阪府大阪市都島区友渕町1丁目
5番90号 鐘紡株式会社 知的財産権センター内c/o KANEBO LIMITED
INTELLECTUAL PROPERTY CENTER,
5-90, Tomobuchicho 1-chome,
Miyakojima-ku, Osaka-shi, Osaka
534-8666 Japan

電話番号:

06-6921
1251

ファクシミリ番号:

06-6921
3883

加入電話番号:

☒ 通知のためのあて名: 代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第Ⅲ欄の続き その他の出願人又は発明者

この続表を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

北村 臣二 KITAMURA Shinji

〒617-0832 日本国京都府長岡京市東神足1丁目3番
11-104号

3-11-104, Higashikoutari

1-chome, Nagaokakyo-shi, Kyoto

617-0832 Japan

この欄に記載した者は、
次に該当する:☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の

指定国について出願人である:

☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

村田 達彦 MURATA Tatsuhiko

〒615-8084 日本国京都府京都市西京区桂坤町
7-2-304

7-2-304, Katsurahitsuji sarucho,

Nishikyo-ku, Kyoto-shi, Kyoto

615-8084 Japan

この欄に記載した者は、
次に該当する:☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の

指定国について出願人である:

☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☒ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

この欄に記載した者は、
次に該当する:☐ 出願人のみである。☐ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名):

住所(国名):

この欄に記載した者は、次の

指定国について出願人である:

☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☐ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

この欄に記載した者は、
次に該当する:☐ 出願人のみである。☐ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名):

住所(国名):

この欄に記載した者は、次の

指定国について出願人である:

☐ すべての指定国☐ 米国を除くすべての指定国☐ 米国のみ☐ 追記欄に記載した指定国☐ その他の出願人又は発明者が続表に記載されている。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第V欄 国の指定

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う (該当する□にレ印を付すこと： 少なくとも1つの□にレ印を付すこと)。

広域特許

- ☐ **AP** **ARIPO特許** : GH ガーナ Ghana, GM ガンビア Gambia, KE ケニア Kenya, LS レソト Lesotho, MW マラウイ Malawi, SD スーダン Sudan, SZ スワジランド Swaziland, UG ウガンダ Uganda, ZW ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **EA** **ユーラシア特許** : AM アルメニア Armenia, AZ アゼルバイジャン Azerbaijan, BY ベラルーシ Belarus, KG キルギスタン Kyrgyzstan, KZ カザフスタン Kazakhstan, MD モルドヴァ Republic of Moldova, RU ロシア連邦 Russian Federation, TJ タジキスタン Tajikistan, TM トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☒ **EP** **ヨーロッパ特許** : AT オーストリア Austria, BE ベルギー Belgium, CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, DE ドイツ Germany, DK デンマーク Denmark, ES スペイン Spain, FI フィンランド Finland, FR フランス France, GB 英国 United Kingdom, GR ギリシャ Greece, IE アイルランド Ireland, IT イタリア Italy, LU ルクセンブルグ Luxembourg, MC モナコ Monaco, NL オランダ Netherlands, PT ポルトガル Portugal, SE スウェーデン Sweden, 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **OA** **OAPI特許** : BF ブルキナ・ファソ Burkina Faso, BJ ベニン Benin, CF 中央アフリカ Central African Republic, CG コンゴ Congo, CI 象牙海岸 Côte d'Ivoire, CM カメルーン Cameroon, GA ガボン Gabon, GN ギニア Guinea, ML マリ Mali, MR モリタニア Mauritania, NE ニジェール Niger, GW ギニアビサウ, SN セネガル Senegal, TD チャード Chad, TG トーゴ Togo, 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

- ☐ **AL** アルバニア Albania
- ☐ **AM** アルメニア Armenia
- ☐ **AT** オーストリア Austria
- ☐ **AU** オーストラリア Australia
- ☐ **AZ** アゼルバイジャン Azerbaijan
- ☐ **BA** ボスニア・ヘルツェゴビナ Bosnia and Herzegovina
- ☐ **BB** バルバドス Barbados
- ☐ **BG** ブルガリア Bulgaria
- ☐ **BR** ブラジル Brazil
- ☐ **BY** ベラルーシ Belarus
- ☐ **CA** カナダ Canada
- ☐ **CH and LI** スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein
- ☐ **CN** 中国 China
- ☐ **CU** キューバ Cuba
- ☐ **CZ** チェッコ Czech Republic
- ☐ **DE** ドイツ Germany
- ☐ **DK** デンマーク Denmark
- ☐ **EE** エストニア Estonia
- ☐ **ES** スペイン Spain
- ☐ **FI** フィンランド Finland
- ☐ **GB** 英国 United Kingdom
- ☐ **GE** グルジア Georgia
- ☐ **GH** ガーナ Ghana
- ☐ **GM** ガンビア Gambia
- ☐ **GW** ギニアビサウ Guinea-Bissau
- ☐ **HU** ハンガリー Hungary
- ☐ **ID** インドネシア Indonesia
- ☐ **IL** イスラエル Israel
- ☐ **IS** アイスランド Iceland
- ☐ **JP** 日本 Japan
- ☐ **KE** ケニア Kenya
- ☐ **KG** キルギスタン Kyrgyzstan
- ☒ **KR** 韓国 Republic of Korea
- ☐ **KZ** カザフスタン Kazakhstan
- ☐ **LC** セントルシア Saint Lucia
- ☐ **LK** スリ・ランカ Sri Lanka
- ☐ **LR** リベリア Liberia
- ☐ **LS** レソト Lesotho
- ☐ **LT** リトアニア Lithuania
- ☐ **LU** ルクセンブルグ Luxembourg
- ☐ **LV** ラトヴィア Latvia
- ☐ **MD** モルドヴァ Republic of Moldova
- ☐ **MG** マダガスカル Madagascar
- ☐ **MK** マケドニア旧ユーゴスラヴィア The former Yugoslav Republic of Macedonia
- ☐ **MN** モンゴル Mongolia
- ☐ **MW** マラウイ Malawi
- ☐ **MX** メキシコ Mexico
- ☐ **NO** ノールウェー Norway
- ☐ **NZ** ニュー・ジールランド New Zealand
- ☐ **PL** ポーランド Poland
- ☐ **PT** ポルトガル Portugal
- ☐ **RO** ルーマニア Romania
- ☐ **RU** ロシア連邦 Russian Federation
- ☐ **SD** スーダン Sudan
- ☐ **SE** スウェーデン Sweden
- ☐ **SG** シンガポール Singapore
- ☐ **SI** スロヴェニア Slovenia
- ☐ **SK** スロヴァキア Slovakia
- ☐ **SL** シエラレオネ Sierra Leone
- ☐ **TJ** タジキスタン Tajikistan
- ☐ **TM** トルクメニスタン Turkmenistan
- ☐ **TR** トルコ Turkey
- ☐ **TT** トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago
- ☐ **UA** ウクライナ Ukraine
- ☐ **UG** ウガンダ Uganda
- ☒ **US** 米国 United States of America
- ☐ **UZ** ウズベキスタン Uzbekistan
- ☐ **VN** ヴィエトナム Viet Nam
- ☐ **YU** ユーゴスラヴィア Yugoslavia
- ☐ **ZW** ジンバブエ Zimbabwe

以下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定 (国内特許のために) するためのものである

出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる全ての国の指定を行う。 (この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。 (指定の確認は、指定を特定する通知の提出と指定手数料及び確認手数料の納付からなる。この確認は、優先日から15月以内に受理官庁へ提出されなければならない。))

ただし、出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。 (指定の確認は、指定を特定する通知の提出と指定手数料及び確認手数料の納付からなる。この確認は、優先日から15月以内に受理官庁へ提出されなければならない。)

様式 PCT/RO/101 (第2用紙) (1998年1月)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第VI欄 優先権主張

☐ 他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている

先の出願日 (日・月・年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願：国名	広域出願：*広域官庁名	国際出願：受理官庁名
(1) 27.02.98	平成10年特許願 第46478号	日本国 Japan		
(2) 05.03.98	平成10年特許願 第54017号	日本国 Japan		
(3) 22.04.98	平成10年特許願 第112465号	日本国 Japan		

☒ 上記()の番号の先の出願（ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出されたものに限り）のうち、次の()の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁（日本特許庁の長官）に対して請求している。 (1), (2), (3)

* 先の出願が、ARIPOの特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を追記欄に表示しなければならない（規則4.10(b)(ii)）。追記欄を参照。

第VII欄 国際調査機関

国際調査機関（ISA）の選択

先の調査結果の利用請求：当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合）

出願日（日・月・年）

出願番号

国名（又は広域官庁）

ISA/J P

第VIII欄 照合欄：出願の言語

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

願書 4 枚
 明細書（配列表を除く）..... 41 枚
 請求の範囲 8 枚
 要約書 1 枚
 図面 28 枚
 明細書の配列表 枚
 合計 82 枚

この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。

1. ☒ 手数料計算用紙
☒ 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面
☒ 国際事務局の口座への振込みを証明する書面
2. ☐ 別個の記名押印された委任状
3. ☐ 包括委任状の写し
4. ☐ 記名押印（署名）の説明書
5. ☐ 優先権書類（上記第VI欄の()の番号を記載する）
6. ☐ 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する）
7. ☐ 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面
8. ☐ スクレオチド又はアミノ酸配列表（フレキシブルディスク）
9. ☒ その他（書類名を詳細に記載する）

優先権書類送付請求書

要約書とともに提示する図面：

第1図

本国際出願の使用言語名：

日本語

第IX欄 提出者の記名押印

各人の氏名（名称）を記載し、その次に押印する。

鐘紡株式会社



北村 臣二



平野 憲司



村田 達彦



受理官庁記入欄

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日

2. 図面

☐ 受理された☐ 不足図面がある

3. 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であって

その後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）

4. 特許協力条約第11条（2）に基づく必要な補完の期間内の受理の日

5. 出願人により特定された

ISA/J P

国際調査機関

6. ☐ 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない

国際事務局記入欄

記録原本の受理の日

様式PCT/RO/101（最終用紙）（1998年7月）

THIS PAGE BLANK (USPTO)

P C T

受理官庁記入欄

手数料計算用紙

願書附属書

国際出願番号

出願人又は代理人の書類記号

P C T - K B - 3 8

受理官庁の日付印

出願人

鐘紡株式会社

所定の手数料の計算

1. 及び2. 特許協力条約に基づく国際出願等に関する法律（国内法）
第18条第1項第1号の規定による手数料（注1）
（送付手数料【T】及び調査手数料【S】の合計）

9 5 , 0 0 0 円 T + S

3. 国際手数料（注2）

基本手数料

国際出願に含まれる用紙の枚数 8 2 枚

最初の30枚まで

6 2 , 8 0 0 円 b1

5 2 × 1 , 4 5 0 =

7 5 , 4 0 0 円 b2

30枚を越える用紙の枚数 用紙1枚の手数料

b1及びb2に記入した金額を加算し、合計額をBに記入

1 3 8 , 2 0 0 円 B

指定手数料

国際出願に含まれる指定数（注3） 3

3 × 1 4 , 5 0 0 =

4 3 , 5 0 0 円 D

支払うべき指定手数料
の数（上限は11）
（注4）

1 指定当たりの手数料
（円）

B及びDに記入した金額を加算し、合計額をIに記入

1 8 1 , 7 0 0 円 I

4. 納付すべき手数料の合計

T + S及びIに記入した金額を加算し、合計額を合計に記入

2 7 6 , 7 0 0 円

合 計

（注1）送付手数料及び調査手数料については、合計金額を特許印紙をもって納付しなければならない。

（注2）国際手数料については、受理官庁である日本国特許庁の長官が告示する国際事務局の口座への振込みを証明する書面を提出することにより納付しなければならない。

（注3）願書第V欄でレ印を付した門の数。

（注4）指定数を記入する。ただし、11指定以上は一律11とする。

THIS PAGE BLANK (USPTO)



送付手数料・調査手数料 95,000円

THIS PAGE BLANK (USPTO)

振込金受取書

電信扱

文書扱

さくら銀行

(兼手数料受取書)

さくら銀行をご利用いただきありがとうございました。

●次回より早くて便利なATMをご利用いただきますと、手数料がお得になります。

●午後2時以降は、窓口が大変混雑いたしますので、お振込は出来るだけ早めにご依頼ください。

ご依頼日	11年 2月 22日		金額頭部に¥をおつけください。	金額	7181700
お振込先	東京三菱 銀行 内幸町 支店		金額	7181700	
預金種目	1. 普通 2. 当座 4. 貯蓄 ⑨ 定期 口座番号 0473286				
フリガナ					
お受取人	おなまえ WIPO-PCT GENEVA 様				
フリガナ	おでんわ カネボウ カブ シキカ イシヤ				
ご依頼人	おなまえ 鐘紡株式会社 様				
おところ	大阪市都島区友判町1-5-90				
ご連絡先おでんわ	06-6921-1251				

領収済	後日扱
9	

振込手数料 (税込み)	
電信扱	文書扱
1万円未満 ¥420	1万円未満 ¥315
1万円以上 3万円未満 ¥525	1万円以上 3万円未満 ¥420
3万円以上 ¥738	3万円以上 ¥630

収入印紙 200円

11-2-22

80

株式会社さくら銀行

※手数料の金額には、消費税・地方消費税が含まれています

- 振込依頼書に記載相違等の不備があった場合には、照会等のため振込が遅延したり、振込ができないことがあります。
- 通信機器、回線の障害または郵便物の遅延等やむを得ない事由によって、振込が遅延することがありますのでご了承ください。
- この振込金受取書は、振込できない場合などに必要となりますので、ご依頼人が大切に保管してください。
- 文書扱は、お受取人様への到着に日時がかかりますからご承知おきください。

(HB013) (2/2) 9.12 (2002)

基本手数料 138,200円

指定手数料 43,500円

合 計 181,700円

THIS PAGE BLANK (USPTO)

優先権書類送付請求書

特許庁長官 殿

1. 国際出願の表示

2. 優先権の主張の基礎となる出願の表示

平成10年特許願第 46478号

平成10年特許願第 54017号

平成10年特許願第112465号

3. 出 願 人

名 称 鐘紡株式会社



KANEBO LIMITED

あて名 〒131-0031 日本国東京都墨田区墨田五丁目17番4号
17-4, Sumida 5-chome, Sumida-ku,
Tokyo 131-0031 JAPAN

国 籍 日本国 JAPAN

住 所 日本国 JAPAN

4. 添付書類の目録

平成10年特許願第 46478号の優先権証明願	1 通
平成10年特許願第 54017号の優先権証明願	1 通
平成10年特許願第112465号の優先権証明願	1 通

THIS PAGE BLANK (USPTO)

優先権証明願 (P C T)

特許庁長官 殿

1. 出願番号 平成10年特許願第46478号

2. 請求人

識別番号 000000952

住 所 東京都墨田区墨田五丁目17番4号

氏 名 かねぼうかぶしがいしゅ
鐘紡株式会社

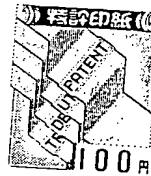
代表者 帆足 隆



電話番号 (06) 6921-1251

担当者 特許部内 大森 明子 (内線3506)

3. 出願国名 P C T



(1, 500円)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

優先権証明願 (P C T)

特許庁長官 殿

1. 出願番号 平成10年特許願第54017号

2. 請求人

識別番号 000000952

住 所 東京都墨田区墨田五丁目17番4号

氏 名 かねぼうかぶしがいの
鐘紡株式会社

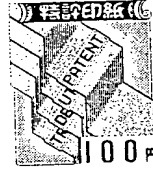
代表者 帆足 隆



電話番号 (06) 6921-1251

担当者 特許部内 大森 明子 (内線3506)

3. 出願国名 P C T



(1, 500円)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

優先権証明願 (P C T)

特許庁長官 殿

1. 出願番号 平成10年特許願第112465号

2. 請求人

識別番号 000000952

住 所 東京都墨田区墨田五丁目17番4号

氏 名 かねぼうかぶしがいしゅ
鐘紡株式会社

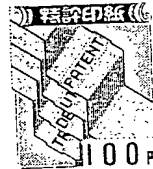
代表者 帆足 隆



電話番号 (06) 6921-1251

担当者 特許部内 大森 明子 (内線3506)

3. 出願国名 P C T



(1, 500円)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

明 細 書

画像データ処理装置および処理方法

技術分野

本発明は、画像データの処理技術に関するものであって、画像データの圧縮処理および伸長処理を高速に行う技術に関するものである。

背景技術

画像データは非常に多くの情報量を含んでいる。そのため、画像データをそのままの形で処理するのは、メモリ容量および通信速度の点で実用的ではない。そこで、画像データ圧縮技術が重要となる。

画像データ圧縮技術の国際標準の一つとしてJ P E G (Joint Photographic Expert Group)がある。J P E Gでは、非可逆符号化を行うD C T(離散コサイン変換)方式と、二次元空間でD P C M(Differential PCM)を行う可逆符号化方式が採用されている。以下、D C T方式の画像データ圧縮を説明する。

第18図はD C T方式の画像データ圧縮および画像データ伸長を実行するためのシステムの基本構成を示すブロック図である。

符号化側では、D C T処理部100が、入力される原画像データに離散コサイン変換(以下、D C Tと呼ぶ)処理を行い、D C T係数を出力する。量子化部200は、量子化テーブル400を参照してD C T処理部100から出力されたD C T係数に量子化を行い、量子化されたD C T係数を出力する。この量子化により画質および符号化情報量が制御される。ハフマン符号化部206は、符号化テーブル500を参照して量子化部200から出力されたD C T係数にハフマン符号化処理を行い、圧縮画像データを出力する。

復号化側では、ハフマン復号化部211が、符号化テーブル500を参照して圧縮画像データにハフマン復号化処理を行い、量子化されたD C T係数を出力する。逆量子化部700は、量子化テーブル400を参

THIS PAGE BLANK (USPTO)

照して量子化されたDCT係数に逆量子化を行い、DCT係数を出力する。逆DCT処理部800は、DCT係数に逆DCT処理を行い、再生画像データを出力する。

次に、DCT処理部100によるDCT処理について説明する。まず、第19図に示すように、画像データを複数の8×8画素ブロックに分割する。第20図に示すように、1つの8×8画素ブロック内には、64個の画素データ P_{XY} ($X, Y = 0, \dots, 7$)が含まれる。分割された各8×8画素ブロックに対して、数式1による二次元DCTを行う。

(数式1)

$$S_{UV} = \frac{1}{4} C_U C_V \sum_{X=0}^7 \sum_{Y=0}^7 (P_{XY} - L_S) \cos \frac{(2X+1)U\pi}{16} \cos \frac{(2Y+1)V\pi}{16}$$

ここで、 S_{UV} ($U, V = 0, \dots, 7$)はDCT係数を表す。画素データ P_{XY} のビット精度が8ビットの場合には $L_S = 128$ となり、画素データ P_{XY} のビット精度が12ビットの場合には $L_S = 2048$ となる。

DCT処理の結果、64個のDCT係数 S_{UV} が得られる。DCT係数 S_{00} はDC係数と呼ばれ、残りの63個のDCT係数はAC係数と呼ばれる。第20図に示すように、DCT処理されたブロックの左から右に進むにつれて高周波の水平周波数成分を多く含み、上から下へ進むにつれて高周波の垂直周波数成分を多く含むことになる。

一方、逆DCT処理部800では、数式2に示す逆DCT処理によりDCT係数 S_{UV} から64個の画素データ P_{XY} ($X, Y = 0, \dots, 7$)を得る。

(数式2)

$$P_{XY} = \frac{1}{4} \sum_{U=0}^7 \sum_{V=0}^7 C_U C_V S_{UV} \cos \frac{(2X+1)U\pi}{16} \cos \frac{(2Y+1)V\pi}{16} + L_S$$

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第21図に示すように、二次元DCTは、2つの一次元DCT回路110, 130および転置メモリ120により行われる。ここで、8×8画素ブロックの横方向を行方向とし、縦方向を列方向とする。

一次元DCT回路110は、画素データ f_x に関して数式3による一次元DCTを行い、その結果を示す一次元DCT係数 F_u を転置メモリ120の各行に書き込む。

(数式3)

$$F_u = \frac{1}{4} C_u \sum_{x=0}^7 f_x \cos \frac{(2X+1)U\pi}{16}$$

一次元DCT回路130は、転置メモリ120の各列に記憶される一次元DCT係数 F_u に関して一次元DCTを行い、その結果をDCT係数 S_{uv} として出力する。

なお、一次元逆DCTは、数式4により表される。

(数式4)

$$f_x = \sum_{u=0}^7 C_u F_u \cos \frac{(2X+1)U\pi}{16}$$

次に、ハフマン符号化部206によるハフマン符号化処理について説明する。第22図に量子化部200から出力されるDCT係数の一例を示す。第22図において、“A”，“B”，“C”，“D”，“E”，“F”は“0”以外の値を表わしている。

第18図のハフマン符号化部206は、量子化部200から出力されたDCT係数にハフマン符号化処理を行い、圧縮画像データを出力する。DC係数の符号化では、1つ前のブロックのDC係数と現在のブロックのDC係数との差分値を求め、その差分値に対してハフマン符号が割り

THIS PAGE BLANK (USPTO)

当てられる。

A C 係数の符号化では、第 2 3 図に示すように、A C 係数が、まず、ジグザグスキャンによって一次元に配列される。この一次元に配列された A C 係数は、連続する“0”の係数（無効係数）の長さを示すラン長と、“0”以外の係数（有効係数）の値とを用いて符号化される。有効係数はグループ分けされ、各有効係数にグループ番号が割り当てられる。A C 係数の符号化では、ラン長とグループ番号との組み合わせに対してハフマン符号が割り当てられる。上記のようにして、原画像データが圧縮画像データに符号化される。

〔第 1 の課題〕

上記のように、J P E G 方式では 8×8 の 6 4 個のデータからなるブロックを 1 つの処理単位として取り扱う。D C T 処理では、各ブロックのデータに対して行方向の一次元 D C T および列方向の一次元 D C T を行うことにより、二次元 D C T を行っている。同様に、逆 D C T 処理では、各ブロックのデータに対して行方向の一次元逆 D C T および列方向の一次元逆 D C T を行うことにより、二次元逆 D C T を行っている。このような D C T 処理および逆 D C T 処理では、1 つのブロックの 6 4 個のデータを記憶する転置メモリが用いられる。

この場合、第 2 4 図（a）に示すように、転置メモリ T M に行方向のラスタスキャン順にデータを書き込み、第 2 4 図（b）に示すように、転置メモリ T M に記憶されたデータを列方向のラスタスキャン順に読み出す。それにより、各ブロックのデータを行方向のラスタスキャン順から列方向のラスタスキャン順に並べ替えることができる。

一方、ハフマン符号化処理およびハフマン復号化処理においては、1 つのブロックの 6 4 個のデータを記憶するバンクメモリが用いられる。符号化側では、第 2 5 図（a）に示すように、バンクメモリ B M にラスタスキャン順にデータを書き込み、第 2 5 図（b）に示すように、バンクメモリ B M に記憶されたデータをジグザグスキャン順に読み出す。それにより、各ブロックのデータをラスタスキャン順からジグザグスキャン順に並べ替えることができる。復号化側では、第 2 5 図（b）に示す

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ように、バンクメモリBMにジグザグスキャン順にデータを書き込み、第25図(a)に示すように、バンクメモリBMに記憶されたデータをラスタスキャン順に読み出す。それにより、各ブロックのデータをジグザグスキャン順からラスタスキャン順に並べ替えることができる。

処理の高速化を図るためには、複数のデータを同時に処理する必要がある。たとえば、DCT処理および逆DCT処理では、それぞれ64の記憶容量を有する2個の転置メモリを用い、2個の転置メモリに同じ64個のデータをそれぞれ格納し、2個の転置メモリから同時に異なるデータを読み出す。それにより、データの処理速度を向上させることができる。同様に、ハフマン符号化処理およびハフマン復号化処理では、それぞれ64の記憶容量を有する2個のバンクメモリを用い、2個のバンクメモリに同じ64個のデータをそれぞれ格納し、2個のバンクメモリから同時に異なるデータを読み出す。それにより、データの処理速度を向上させることができる。

しかしながら、DCT処理および逆DCT処理にそれぞれ2つの転置メモリが必要となり、ハフマン符号化処理およびハフマン復号化処理にそれぞれ2つのバンクメモリが必要となる。それにより、システムの小型化および低コスト化が妨げられる。

そこで、第1の課題は、高速にデータを並べ替えることができるとともに小型化および低コスト化を図ることが可能なデータ処理装置を提供することである。

[第2の課題]

また、JPG方式では、 8×8 の64個のデータからなるブロックを1つの処理単位として取り扱う。たとえば、符号化側では、第26図に示すように、量子化部200(第18図参照)から出力された量子化されたDCT係数がデータとしてバンクメモリ221に記憶される。

バンクメモリ221に記憶されたデータは、第27図に示すように、クロック信号CLKに同期してジグザグスキャンの順に読み出され、11ビットのデータバスDB0を介してハフマン符号化回路222に順次転送される。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第27図の例では、8個のデータ“D0”，“D1”，“0”，“D2”，“0”，“0”，“D3”，“D4”が順次転送される。ここで、“0”は無効係数を示し、“D0”，“D1”，“D2”，“D3”，“D4”は有効係数を示す。

AC係数の符号化では、ハフマン符号化回路222は、バンクメモリ221から順次転送されるデータに基づいて連続する“0”の数を示すラン長および有効係数を検出し、ラン長および有効係数の組み合わせに基づいてハフマン符号化を行う。

上記のように、従来のハフマン符号化部206では、バンクメモリ221からハフマン符号化回路222へ1個ずつデータが転送されるので、データの処理に要するサイクル数を低減することができない。上記の例では、8個のデータを処理するために要する時間はクロック信号CLKの8サイクル分となる。したがって、ハフマン符号化部206における処理の高速化が図れない。同様に、ハフマン復号化部211においても、処理の高速化が図れない。

そこで、第2の課題は、処理の高速化が図られたハフマン符号化装置を提供することである。また、他の課題は、処理の高速化が図られたハフマン復号化装置を提供することである。

[第3の課題]

第28図は従来のハフマン復号化装置の一例を示すブロック図である。頭出し処理部311は、圧縮画像データからハフマン符号の先頭位置を検出し、検出された先頭位置からハフマン符号の最大符号長に相当するビット数の圧縮画像データをメモリ312のアドレス入力端子ADにアドレス信号として与える。

メモリ312は、 2^k ワードの記憶容量を有する。ここで、 k はハフマン符号の最大符号長を表す。メモリ312内の各アドレスには、そのアドレスが表すハフマン符号に対応する復号化データが格納される。各復号化データは、上記のラン長およびグループ番号からなる。

例えば、ハフマン符号の最大符号長 k を16とすると、16ビット長のハフマン符号“11111111111110101”に対応する復号

THIS PAGE BLANK (USPTO)

化データは、アドレス“1111111111110101”に格納される。15ビット長のハフマン符号“1111111111000010”に対応する復号化データは、2つのアドレス“1111111111000010X”に格納される。ここで、Xは0および1を表す。また、2ビット長のハフマン符号“01”に対応する復号化データは、 2^{14} 個のアドレス“01XXXXXXXXXXXXXXXXX”に格納される。

このように、メモリ312には、最大符号長に相当する16ビットの圧縮画像データがアドレス信号として与えられるので、最大符号長よりも短いハフマン符号に対応する復号化データは、複数のアドレスに格納しておく必要がある。

例えば、圧縮画像データが2ビットのハフマン符号“01”を含む場合には、メモリ312には、16ビットの圧縮画像データ“01…”がアドレス信号として与えられる。それにより、アドレス“01…”に格納された復号化データが読み出され、データ出力端子DOから出力される。このようにして、圧縮画像データに含まれるハフマン符号が復号化される。

上記のように、従来のハフマン復号化装置では、ハフマン符号の最大符号長 k に相当するビット数の圧縮画像データがアドレス信号としてメモリ312に与えられるので、メモリ312の記憶容量は 2^k ワード必要となる。

この場合、最大符号長 k よりも短いハフマン符号に対応する復号化データは複数のアドレスに格納される。すなわち、ハフマン符号の数よりもはるかに多くの数のアドレスに余分な復号化データを格納する必要がある。ハフマン符号の数を N とすると、メモリ312の利用効率は $N/2^k$ と非常に低くなる。

その結果、ハフマン復号化装置の回路規模が大きくなり、かつ処理の高速化を図ることが困難となる。

そこで、第3の課題は、小型化および処理の高速化が図られたハフマン復号化装置を提供することである。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

発明の開示

[第1の発明]

本発明における第1の(1-1)の発明は、複数行および複数列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理装置であって、

ブロックのデータを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段にブロックのデータを第1のスキャン順に書き込む書き込み手段と、

前記記憶手段に記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に読み出す読み出し手段とを備え、

前記記憶手段は n 個のメモリを含み、 n は2以上の整数であり、ブロックのデータは、第1のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように前記 n 個のメモリに振り分けられ、

前記書き込み手段は、第1のスキャン順において異なるメモリに同時にデータを書き込み、

前記読み出し手段は、第2のスキャン順において異なるメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理装置である。

また、本発明における第1の(1-2)の発明は、複数行および複数列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理方法であって、

ブロックのデータを第1のスキャン順において連続する n 個(n は2以上の整数)のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに、第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように、前記 n 個のメモリに振り分けて、第1のスキャン順に異なるメモリに同時にデータを書き込んで記憶し、

記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に、異なるメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理方法である。

この場合、ブロックの複数行および複数列のデータが n 個のメモリに振り分けられて記憶される。ブロックのデータは、第1のスキャン順に

THIS PAGE BLANK (USPTO)

において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように n 個のメモリに振り分けられる。そのため、書き込み手段により第1のスキャン順において異なるメモリに同時にデータを書き込むことが可能となり、読み出し手段により第2のスキャン順において異なるメモリから同時にデータを読み出すことが可能となる。それにより、ブロックのデータを第1のスキャン順から第2のスキャン順に高速に並べ替えることができる。この場合に、各メモリに必要な記憶容量は1ブロックのデータ数の n 分の1となる。したがって、高速にデータを処理することができるとともに小型化および低コスト化が可能なデータ処理装置およびデータ処理方法が実現される。

本発明における第1の(2-1)の発明は、 m 行および m 列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理装置であって、

ブロックのデータを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段にブロックのデータを第1のスキャン順に書き込む書き込み手段と、

前記記憶手段に記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に読み出す読み出し手段とを備え、

前記記憶手段は n 個のメモリを含み、前記 n は m の2以上の約数であり、ブロックのデータは、第1のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように前記 n 個のメモリに振り分けられ、

前記書き込み手段は、第1のスキャン順において異なる n 個のメモリに同時にデータを書き込み、

前記読み出し手段は、第2のスキャン順において異なる n 個のメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理装置である。

また、本発明における第1の(2-2)の発明は、 m 行および m 列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理方法であって、ブロックのデータを第1のスキャン順において連続する n 個(n は2以

THIS PAGE BLANK (USPTO)

上の整数であり、かつ n は m の2以上の約数)のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに、第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように、前記 n 個のメモリに振り分けて、第1のスキャン順に異なるメモリに同時にデータを書き込んで記憶し、

記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に、異なるメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理方法である。

この場合、ブロックの m 行および m 列のデータが n 個のメモリに振り分けられて記憶される。ブロックのデータは、第1のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように n 個のメモリに振り分けられる。そのため、書き込み手段により第1のスキャン順において異なる n 個のメモリに同時にデータを書き込むことが可能となり、読み出し手段により第2のスキャン順において異なる n 個のメモリから同時にデータを読み出すことが可能となる。それにより、ブロックのデータを第1のスキャン順から第2のスキャン順に高速に並べ替えることができる。この場合に、各メモリに必要な記憶容量は1ブロックのデータ数の n 分の1となる。したがって、高速にデータを処理することができるとともに小型化および低コスト化が可能なデータ処理装置およびデータ処理方法が実現される。

本発明における第1の(3-1)の発明は、前記第1のスキャン順は列方向または行方向のうち一方の方向のラスタスキャン順であり、前記第2のスキャン順は列方向または行方向のうち他方の方向のラスタスキャン順であることを特徴とする、本発明における第1の(1-1)または本発明における第1の(2-1)のデータ処理装置である。

また、本発明における第1の(3-2)の発明は、前記第1のスキャン順は列方向または行方向のうち一方の方向のラスタスキャン順であり、前記第2のスキャン順は列方向または行方向のうち他方の方向のラスタスキャン順であることを特徴とする、本発明における第1の(1-2)または本発明における第1の(2-2)のデータ処理方法である。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

この場合、ブロックのデータを行方向または列方向のラスタスキャン順から列方向または行方向のラスタスキャン順に高速に並べ替えることができる。

本発明における第1の(4-1)の発明は、前記第1のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の一方であり、前記第2のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の他方であることを特徴とする、本発明における第1の(1-1)または本発明における第1の(2-1)のデータ処理装置である。

また、本発明における第1の(4-2)の発明は、前記第1のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の一方であり、前記第2のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の他方であることを特徴とする、本発明における第1の(1-2)または本発明における第1の(2-2)のデータ処理方法である。

この場合、ブロックのデータをラスタスキャン順からジグザグスキャン順に高速に並べ替えることができる。

[第2の発明]

本発明における第2の(1-1)の発明は、DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、

複数のDCT係数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたDCT係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により前記記憶手段から読み出されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する計数手段と、

前記計数手段から順次出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたことを特徴とするハフマン符号化装置である。

また、本発明における第2の(1-2)の発明は、DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化方法であって、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DCT係数を複数個ずつ読み出し、

読み出されたDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算し、

順次計算したデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、

ハフマン符号を生成することを特徴とするハフマン符号化方法である。

この場合、記憶手段に記憶されたDCT係数が読み出し手段により複数個ずつ読み出される。記憶手段から読み出されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数が計数手段により計数され、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが順次出力される。計数手段から順次出力されるデータに基づいて符号化手段によりハフマン符号化処理が行われ、ハフマン符号が生成される。このように、記憶手段からDCT係数が複数個ずつ読み出されるので、記憶手段から計数手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくなる。また、記憶手段から読み出されるDCT係数において無効係数が連続する場合に計数手段から出力されるデータの数が少なくなるので、計数手段から符号化手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ符号化手段の処理の負担が軽減される。したがって、ハフマン符号化装置およびハフマン符号化方法における処理が高速化され、性能が向上する。

本発明における第2の(2-1)の発明は、DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、

複数のDCT係数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたDCT係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により前記記憶手段から複数個ずつ読み出されるDCT係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、

入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、

前記複数組のデータバスにより転送されるDCT係数において有効係

THIS PAGE BLANK (USPTO)

数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを前記複数のデータ格納手段に順に入力する計数手段と、

前記複数のデータ格納手段からそれぞれ出力されるデータを順に選択して出力する選択手段と、

前記選択手段から出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたことを特徴とするハフマン符号化装置である。

また、第2の(2-2)の発明は、DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化方法であって、

DCT係数を複数個ずつ読み出し、

読み出された複数のDCT係数を複数のデータバスを用いてそれぞれ転送し、

転送されたデータをそれぞれ格納し、

転送されたDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算し、

計算されたデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、

ハフマン符号を生成することを特徴とするハフマン符号化方法である。

この場合、記憶手段に記憶されたDCT係数が読み出し手段により複数個ずつ読み出され、複数のデータバスによりそれぞれ転送される。複数のデータバスにより転送されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数が計数手段により計数され、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが複数のデータ格納手段に順に入力される。複数のデータ格納手段からそれぞれ出力されるデータが選択手段により順に選択されて出力され、選択手段から出力されるデータに基づいて符号化手段によりハフマン符号化処理が行われ、ハフマン符号が生成される。このように、記憶手段から複数個ずつ読み出されたDCT係数が複数個ずつ計数手段に転送されるので、記憶手段から計数手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくな

THIS PAGE BLANK (USPTO)

る。また、記憶手段から読み出されるDCT係数において無効係数が連続する場合に選択手段から出力されるデータの数が少なくなるので、選択手段から符号化手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ符号化手段の処理の負担が軽減される。したがって、ハフマン符号化装置およびハフマン符号化方法における処理が高速化され、性能が向上する。

本発明における第2の(3-1)の発明は、ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化装置であって、

入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、

前記復号化手段から出力されるデータに基づいてDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を複数個ずつ出力する生成手段と、

複数のDCT係数を記憶するための記憶手段と、
前記生成手段から出力されるDCT係数を複数個ずつ前記記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置である。

また、本発明における第2の(3-2)の発明は、ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化方法であって、

入力されたハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、
連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力し、

出力されたデータに基づいてDCT係数を生成し、

生成されたDCT係数を複数個ずつ出力し、

出力されたDCT係数を複数個ずつ書き込むことを特徴とするハフマン復号化方法である。

この場合、入力されるハフマン符号に復号化手段によりハフマン復号化処理が行われ、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが順次出力され、出力されるデータに基づいて生成手段によりDCT係数が生成され、生成されたDCT係数が複数個ずつ出力さ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

れる。生成手段から出力されるDCT係数は書き込み手段により複数個ずつ記憶手段に書き込まれる。このように、連続する無効係数の数が多い場合に復号化手段から出力されるデータの数が少なくなるので、復号化手段から生成手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ復号化手段の処理の負担が軽減される。また、生成手段からDCT係数が複数個ずつ出力され、出力されたDCT係数が複数個ずつ記憶手段に書き込まれるので、生成手段から記憶手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくなる。したがって、ハフマン復号化装置およびハフマン復号化方法における処理が高速化され、性能が向上する。

本発明における第2の(4-1)の発明は、ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化装置であって、

入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、

入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、

前記復号化手段から出力されるデータを選択して前記複数のデータ格納手段に順に入力する選択手段と、

前記複数のデータ格納手段から出力されるデータに基づいてDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を複数個ずつ出力する生成手段と、

前記生成手段から複数個ずつ出力されるDCT係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、

複数のDCT係数を記憶するための記憶手段と、

前記複数組のデータバスにより転送されるDCT係数を複数個ずつ前記記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置である。

また、本発明における第2の(4-2)の発明は、ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化方法であって、

入力されたハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、

連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順

THIS PAGE BLANK (USPTO)

次計算し、

計算されたデータを選択して格納し、

格納されたデータに基づいてDCT係数を生成し、

生成されたDCT係数を複数個ずつ出力し、

出力された複数個のDCT係数を複数個のデータバスを用いてそれぞれ転送し、

転送されたDCT係数を複数個ずつ書き込むことを特徴とするハフマン復号化方法である。

この場合、入力されるハフマン符号に復号化手段によりハフマン復号化処理が行われ、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが順次出力される。復号化手段から出力されるデータは、選択手段により選択されて複数の格納手段に順に入力される。複数のデータ格納手段から出力されるデータに基づいて生成手段によりDCT係数が生成され、生成されたDCT係数が複数個ずつ出力され、複数組のデータバスによりそれぞれ転送される。複数組のデータバスにより転送されるDCT係数は、書き込み手段により複数個ずつ記憶手段に書き込まれる。このように、連続する無効係数の数が多い場合に復号化手段から出力されるデータの数が少なくなるので、復号化手段から選択手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ復号化手段の処理の負担が軽減される。また、生成手段からDCT係数が複数個ずつ出力され、出力されたDCT係数が複数個ずつ記憶手段に転送されるので、生成手段から記憶手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくなる。したがって、ハフマン復号化装置およびハフマン復号化方法における処理が高速化され、性能が向上する。

[第3の発明]

本発明における第3の(1-1)の発明は、入力されるハフマン符号を復号化して復号化データを出力するハフマン復号化装置であって、

複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶する複数の第1の記憶手段と、

前記複数の第1の記憶手段に対応して設けられ、各々が入力されるハ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

フマン符号と対応する第 1 の記憶手段に記憶されるハフマン符号との一致を検出する複数の一致検出手段と、

前記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、前記複数の一致検出手段の出力信号に応答して前記所定数の復号化データのうちのいずれかを出力する第 2 の記憶手段と、

入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成する発生頻度生成手段と、

前記複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、前記発生頻度生成手段により生成される発生頻度をアドレス信号して受け、アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力する第 3 の記憶手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置である。

また、本発明における第 3 の（1 - 2）の発明は、ハフマン符号を復号化して復号化データを出力するハフマン復号化方法であって、

複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶し、前記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、

入力されるハフマン符号と対応する前記記憶されたハフマン符号との一致を検出し、

前記一致検出信号に応答して前記所定数の復号化データのうちのいずれかを出力するとともに、

前記複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、

入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成し、

前記発生頻度をアドレス信号して受け、

アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力することを特徴とするハフマン復号化方法である。

この場合、複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号が複数の第 1 の記憶手段にそれぞれ記憶される。また、上記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データが第 2 の記憶手段に記憶さ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

れる。さらに、複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号に対応する復号化データが第3の記憶手段に記憶される。各復号化データは、対応するハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに記憶される。

入力されるハフマン符号と複数の第1の記憶手段に記憶されるハフマン符号との一致が複数の一致検出手段によりそれぞれ検出される。入力されるハフマン符号と複数の第1の記憶手段に記憶されるハフマン符号のいずれかとの一致が一致検出手段により検出された場合には、複数の一致検出手段の出力信号に応答して第2の記憶手段に記憶された所定数の復号化データのうちいずれかが出力される。この場合には、一致検出手段による一致検出および第2の記憶手段からの復号化データの出力により、入力されたハフマン符号が高速に復号化される。

一方、入力されるハフマン符号に基づいて発生頻度生成手段により対応する発生頻度が生成される。発生頻度生成手段により生成される発生頻度はアドレス信号として第3の記憶手段に与えられる。入力されるハフマン符号と複数の第1の記憶手段に記憶されるハフマン符号とが一致しない場合には、発生頻度生成手段からアドレス信号として与えられた発生頻度に基づいて第3の記憶手段から復号化データが出力される。

このように、所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データが第2の記憶手段に記憶されるので、入力されるハフマン符号が所定数のハフマン符号のいずれかと一致した場合には、第2の記憶手段から対応する復号化データが高速に読み出される。また、入力されるハフマン符号が所定数のハフマン符号と一致しない場合には、入力されるハフマン符号の発生頻度が生成され、その発生頻度に基づいて第3の記憶手段から対応する復号化データが読み出される。

ハフマン符号と発生頻度とは1対1に対応し、発生頻度と復号化データも1対1に対応しているので、第3の記憶手段に記憶される復号化データの数は多くとも複数のハフマン符号の数と同じになる。

そのため、第3の記憶手段に必要な記憶容量が小さくなる。

したがって、小型化および処理の高速化が図られたハフマン復号化装置

THIS PAGE BLANK (USPTO)

およびハフマン復号化方法が得られる。

本発明における第3の(2-1)の発明は、前記所定数のハフマン符号は、残りのハフマン符号よりも高い発生頻度を有することを特徴とする、本発明における第3の(1-1)のデータ処理装置である。

また、本発明における第3の(2-2)の発明は、前記所定数のハフマン符号は、残りのハフマン符号よりも高い発生頻度を有することを特徴とする、本発明における第3の(1-2)のデータ処理方法である。

本発明における第3の(3-1)の発明は、前記発生頻度生成手段は、ハフマン符号の符号長ごとに設定された定数を記憶する定数記憶手段と、

ハフマン符号の符号長ごとの最小符号を記憶する最小符号記憶手段と、前記最小符号記憶手段に記憶される符号長ごとの最小符号に基づいて入力されたハフマン符号の符号長を検出する符号長検出手段と、

前記符号長検出手段により検出された符号長に基づいて前記定数記憶手段に記憶された定数のいずれかを選択する定数選択手段と、

前記定数選択手段により選択された定数および入力されたハフマン符号に基づいて発生頻度を算出する算出手段とを備えたことを特徴とする、本発明における第3の(1-1)のデータ処理装置である。

また、本発明における第3の(3-2)の発明は、前記発生頻度を生成するにおいて、

ハフマン符号の符号長ごとに設定された定数を記憶し、

ハフマン符号の符号長ごとの最小符号を記憶し、

前記記憶された符号長ごとの最小符号に基づいて入力されたハフマン符号の符号長を検出し、

前記検出された符号長に基づいて記憶された定数のいずれかを選択し、前記選択された定数および入力されたハフマン符号に基づいて発生頻度を生成することを特徴とする、本発明における第3の(1-2)のデータ処理方法である。

この場合、ハフマン符号の発生頻度は、ハフマン符号から符号長ごとに設定された定数を減算することにより得られる。定数記憶手段には、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ハフマン符号の符号長ごとに設定された定数が記憶される。また、最小符号記憶手段には、ハフマン符号の符号長ごとの最小符号が記憶される。最小符号記憶手段に記憶される符号長ごとの最小符号に基づいて、入力されたハフマン符号の符号長が検出され、検出された符号長に基づいて定数記憶手段に記憶された定数のいずれかが選択される。そして、選択された定数および入力されたハフマン符号に基づいて発生頻度が算出される。

本発明における第3の(4-1)の発明は、前記第2および第3の記憶手段から出力される復号化データを選択的に出力する復号化データ選択手段をさらに備えたことを特徴とする、本発明における第3の(1-1)のデータ処理装置である。

また、本発明における第3の(4-2)の発明は、出力される復号化データを選択的に出力することを特徴とする、本発明における第3の(1-2)のデータ処理方法である。

入力されるハフマン符号が所定数のハフマン符号と一致する場合には、第2の記憶手段から出力される復号化データが選択的に出力され、入力されるハフマン符号が所定数のハフマン符号と一致しない場合には、第3の記憶手段から出力される復号化データが選択的に出力される。

図面の簡単な説明

第1図は第1の発明の第1の実施例におけるデータ処理装置の構成を示すブロック図である。第2図は前記第1の実施例における奇数番目のブロックのデータのメモリへの振り分け方法を示す図である。第3図は前記第1の実施例における偶数番目のブロックのデータのメモリへの振り分け方法を示す図である。第4図は前記第1の実施例における奇数番目のブロックの書き込み時のアドレスおよびデータの変化を示す図である。第5図は前記第1の実施例における奇数番目のブロックの読み出し時のアドレスおよびデータの変化を示す図である。第6図はブロックのデータを2つの転置メモリへ振り分ける方法を示す図である。第7図はブロックのデータを4つの転置メモリへ振り分ける方法を示す図である。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第8図はブロックのデータを8つの転置メモリへ振り分ける方法を示す図である。第9図は第1の発明の第2の実施例におけるブロックのデータのメモリへの振り分け方法を示す図である。第10図は前記第2の実施例における書き込み時および読み出し時のアドレスおよびデータの変化を示す図である。第11図は前記第2の実施例における書き込み時および読み出し時のアドレスおよびデータの変化を示す図である。第12図はブロックのデータを4つのバンクメモリへ振り分ける方法を示す図である。

第13図は第2の発明の第1の実施例におけるハフマン符号化装置の構成を示すブロック図である。第14図は第13図のハフマン符号化装置の動作の一例を示す図である。第15図は第2の発明の第2の実施例におけるハフマン復号化装置の構成を示すブロック図である。

第16図は第3の発明の実施例におけるハフマン復号化装置の構成を示すブロック図である。第17図は第16図のハフマン復号化装置に含まれる発生頻度生成部の構成を示すブロック図である。

第18図から第28図は従来技術の説明図である。

図中において、第1図～第12図における、1, 2はメモリ、3は制御部、4, 5はビット切り替え部、6は書き込みアドレスカウンタ、7は読み出しアドレスカウンタ、8, 9, 10, 11はアドレス変換部、12, 13, 14, 15はアドレス切り替え部、16は読み出しデータ切り替え部を示す。

また、第13図～第15図における、201, 215はバンクメモリ、202, 216はアドレス発生部、203, 214はデータカウンタ部、204a, 204b, 213a, 213bはFIFO、205, 212はセクタ、206はハフマン符号化部、211はハフマン復号化部を示す。

また、第16図～第17図における、301は頭出し処理部、302は発生頻度生成部、303はメモリ、304はレジスタ、305はセクタ、R1, Riはレジスタ、C1, Ciは比較器、321は定数記憶部、322は最小符号記憶部、323は符号長検出部、324はセレクト

THIS PAGE BLANK (USPTO)

タ、325は加算器を示す。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

[第1の発明]

第1図は第1の発明の第1の実施例（以下、「第1の実施例」という）におけるデータ処理装置の構成を示すブロック図である。

第1の実施例のデータ処理装置は、DCT処理または逆DCT処理において8×8のブロックのデータを行方向のラスタスキャン順から列方向のラスタスキャン順へまたは列方向のラスタスキャン順から行方向のラスタスキャン順へ並べ替えるために用いられる。

第1図のデータ処理装置は、2つのメモリ1、2、制御部3、ビット切り替え部4、5、書き込みアドレスカウンタ6、読み出しアドレスカウンタ7、アドレス変換部8、9、10、11、アドレス切り替え部12、13、14、15および読み出しデータ切り替え部16を含む。メモリ1、2はそれぞれ32アドレス（記憶容量32ワード）を有し、転置メモリとして用いられる。

ビット切り替え部4、5には、2つのデータを含む書き込みデータが行方向または列方向のラスタスキャン順に与えられる。この場合、各書き込みデータは、先行するデータを上位ビットとして含みかつ後続するデータを下位ビットとして含む。

ビット切り替え部4は、書き込みデータの上位ビットおよび下位ビットのうち一方のデータをメモリ1の書き込みデータ端子WDに与え、ビット切り替え部5は、書き込みデータの上位ビットおよび下位ビットのうち他方のデータをメモリ2の書き込みデータ端子WDに与える。

書き込みアドレスカウンタ6は、制御部3から与えられるクロック信号CKをカウントし、奇数番目のブロック用の書き込みアドレスを発生する。アドレス変換部8は、書き込みアドレスカウンタ6から出力される奇数番目のブロック用の書き込みアドレスを偶数番目のブロック用の

THIS PAGE BLANK (USPTO)

書き込みアドレスに変換する。アドレス切り替え部 12 は、制御部 3 からの切り替え信号 SW に応答して書き込みアドレスカウンタ 6 から出力される書き込みアドレスまたはアドレス変換部 8 から出力される書き込みアドレスを選択的にメモリ 1 の書き込みアドレス端子 WA に与える。

同様に、アドレス変換部 10 は、書き込みアドレスカウンタ 6 から出力される奇数番目のブロック用の書き込みアドレスを偶数番目のブロック用の書き込みアドレスに変換する。アドレス切り替え部 14 は、制御部 3 からの切り替え信号 SW に応答して書き込みアドレスカウンタ 6 から出力される書き込みアドレスまたはアドレス変換部 10 から出力される書き込みアドレスを選択的にメモリ 2 の書き込みアドレス端子 WA に与える。

読み出しアドレスカウンタ 7 は、制御部 3 から与えられるクロック信号 CK をカウントし、奇数番目のブロック用の読み出しアドレスを発生する。アドレス変換部 9 は、読み出しアドレスカウンタ 7 から出力される奇数番目のブロック用の読み出しアドレスを偶数番目のブロック用の読み出しアドレスに変換する。アドレス切り替え部 13 は、制御部 3 からの切り替え信号 SR に応答して読み出しアドレスカウンタ 7 から出力される読み出しアドレスまたはアドレス変換部 9 から出力される読み出しアドレスを選択的にメモリ 1 の読み出しアドレス端子 RA に与える。

同様に、アドレス変換部 11 は、読み出しアドレスカウンタ 7 から出力される奇数番目のブロック用の読み出しアドレスを偶数番目のブロック用の読み出しアドレスに変換する。アドレス切り替え部 15 は、制御部 3 からの切り替え信号 SR に応答して読み出しアドレスカウンタ 7 から出力される読み出しアドレスまたはアドレス変換部 11 から出力される読み出しアドレスを選択的にメモリ 2 の読み出しアドレス端子 RA に与える。

メモリ 1, 2 の書き込みイネーブル端子 WEN には、制御部 3 からデータの書き込みを許容する書き込みイネーブル信号が与えられる。これにより、書き込みデータ端子 WD に与えられたデータが書き込みアドレス端子 WA に与えられた書き込みアドレスで指定される記憶位置に書き

THIS PAGE BLANK (USPTO)

込まれる。

また、メモリ 1, 2 の読み出しアドレス端子 R A に与えられる読み出しアドレスで指定された記憶位置からデータが読み出され、読み出しデータ端子 R D から出力される。読み出しデータ切り替え部 1 6 は、制御部 3 からの制御信号 C N に応答してメモリ 1, 2 から出力される 2 つのデータのうち列方向または行方向のラスタスキャン順において先行するデータを上位ビットとして含みかつ後続するデータを下位ビットとして含む読み出しデータを出力する。

次に、第 1 の実施例におけるデータ処理方法について説明する。第 1 の実施例のデータ処理方法は、D C T 処理又は逆 D C T 処理において、 8×8 のブロックのデータを行方向のラスタスキャン順から列方向のラスタスキャン順へまたは列方向のラスタスキャン順から行方向のラスタスキャン順へ並べ替えるために用いられる。

このデータ処理方法は、ブロックのデータを行方向のラスタスキャン順において連続する 2 個のデータが異なる 2 個のメモリに記憶されるとともに、列方向のラスタスキャン順において連続する 2 個のデータが異なる 2 個のメモリに記憶されるように、前記 2 個のメモリに振り分ける工程と、行方向のラスタスキャン順に異なる 2 個のメモリに同時にデータを書き込む工程と、記憶されたブロックのデータを列方向のラスタスキャン順に、異なるメモリから同時にデータを読み出す工程とからなる。

以下に、詳細にこのデータ処理方法を説明する。

まず、第 2 図および第 3 図を参照しながら、データ処理方法におけるメモリ 1, 2 へのブロックのデータの振り分け工程における振り分け方法について説明する。第 2 図および第 3 図において、ブロック内の数字“0”～“63”は、各データを特定するためのものである。ここでは、ブロックの横方向を行方向とし、縦方向を列方向とする。

なお、奇数番目のブロックについては、メモリ 1, 2 に行方向のラスタスキャン順にデータを書き込み、メモリ 1, 2 から列方向のラスタスキャン順にデータを読み出し、偶数番目のブロックについては、メモリ 1, 2 に列方向のラスタスキャン順にデータを書き込み、メモリ 1, 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

から行方向のラスタスキャン順にデータを読み出すものとする。これにより、現在のブロックの読み出しと並行して次のブロックの書き込みを行うことができる。

奇数番目のブロックでは、第2図(a)に示すように、64個のデータを行方向に 8×8 のブロックに配列する。そして、ブロックの各行のデータを行方向に2つずつ区分し、それぞれ2つのデータからなる組を作成する。そして、第2図(b)に示すように、各組の2つのデータを異なる第1および第2のグループに振り分ける。第2図では、第1のグループに属するデータにハッチングが付され、第2のグループに属するデータにはハッチングが付されていない。この場合、ブロックのデータを列方向に走査した場合に、連続する2つのデータが異なるグループに属するように各組内の2つのデータを第1および第2のグループに振り分ける。

次に、第2図(c)に示すように、奇数行目の各組内の2つのデータの位置を互いに入れ換える。それにより、第1のグループのデータが奇数列目に配置され、第2のグループのデータが偶数列目に配置される。第2図(d)に示すように、奇数列目の第1のグループのデータをメモリ1に振り分け、偶数列目の第2のグループのデータをメモリ2に振り分ける。図において、メモリ1, 2の左端の記憶位置のアドレスは上から順に“0”、“4”、“8”、“12”、“16”、“20”、“24”および“28”となっている。

このようにデータをメモリ1, 2に振り分けることにより、書き込み時に、行方向のラスタスキャン順において連続する2つのデータをそれぞれメモリ1, 2に同時に書き込むことができ、かつ読み出し時に、列方向のラスタスキャン順において連続する2つのデータをメモリ1, 2から同時に読み出すことができる。

偶数番目のブロックでは、第3図(a)に示すように、64個のデータを列方向に 8×8 のブロックに配列する。そして、ブロックの各行のデータを行方向に2つずつ区分し、それぞれ2配列データからなる組を作成する。そして、第3図(b)に示すように、各組の2つのデータを

THIS PAGE BLANK (USPTO)

異なる第1および第2のグループに振り分ける。第3図では、第1のグループに属するデータにハッチングが付され、第2のグループに属するデータにはハッチングが付されていない。この場合、ブロックのデータを列方向に走査した場合に、連続する2つのデータが異なるグループに属するように各組内の2つのデータを第1および第2のグループに振り分ける。

次に、第3図(c)に示すように、奇数行目の各組内の2つのデータの位置を互いに入れ換える。それにより、第1のグループのデータが奇数列目に配置され、第2のグループのデータが偶数列目に配置される。第3図(d)に示すように、奇数列目の第1のグループのデータをメモリ1に振り分け、偶数列目の第2のグループのデータをメモリ2に振り分ける。図において、メモリ1, 2の左端の記憶位置のアドレスは上から順に“0”、“4”、“8”、“12”、“16”、“20”、“24”および“28”となっている。

このようにデータをメモリ1, 2に振り分けることにより、書き込み時に、列方向のラスタスキャン順において連続する2つのデータをそれぞれメモリ1, 2に同時に書き込むことができ、かつ読み出し時に、行方向のラスタスキャン順において連続する2つのデータをメモリ1, 2から同時に読み出すことができる。

第4図は第1の実施例における書き込みアドレスおよび書き込みデータの変化を示す図である。第4図には、奇数番目のブロックのデータの書き込みを示す。

第4図に示すように、メモリ1, 2に与えられる書き込みアドレスの変化に伴って行方向のラスタスキャン順にメモリ1, 2に連続する2つのデータが同時に書き込まれる。

第5図は第1の実施例における読み出しアドレスおよび読み出しデータの変化を示す図である。第5図には、奇数番目のブロックのデータの読み出しを示す。

第5図に示すように、メモリ1, 2に与えられる読み出しアドレスの変化に伴って列方向のラスタスキャン順にメモリ1, 2から連続する2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

つのデータが同時に読み出される。

このように、第1の実施例のデータ処理装置およびデータ処理方法では、書き込み時に行方向または列方向のラスタスキャン順に連続する2つのデータがメモリ1, 2に同時に書き込まれ、かつ読み出し時に列方向または行方向のラスタスキャン順に連続する2つのデータがメモリ1, 2から同時に読み出されるので、データ処理の高速化を図ることができる。また、32アドレスを有する2つのメモリ1, 2で64個のデータを2つずつ同時に書き込みおよび読み出すことができるので、システムの小型化および低コスト化を図ることができる。

なお、第1の実施例では、ブロックのデータを2つの転置メモリに振り分ける例を説明したが、ブロックのデータを4つの転置メモリまたは8つの転置メモリに振り分けることもできる。

第6図はブロックのデータを2つの転置メモリに振り分ける方法を示す図、第7図はブロックのデータを4つの転置メモリに振り分ける方法を示す図、第8図はブロックのデータを8つの転置メモリに振り分ける方法を示す図である。第6図、第7図および第8図において、(a)はブロックのデータを示し、(b)は奇数番目のブロックにおけるデータの振り分けを示し、(c)は偶数番目のブロックにおけるデータの振り分けを示す。

奇数番目のブロックでは、行方向のラスタスキャン順にデータを配列し、偶数番目のブロックでは、列方向のラスタスキャン順にデータを配列する。

第6図の例では、各行のデータをそれぞれ2つのデータを含む4つの組に区分し、奇数行目のデータはそのまま偶数行目の各組の2つのデータを各組内で1つシフトする。そして、奇数列目のデータを転置メモリB0に振り分け、偶数列目のデータを転置メモリB1に振り分ける。

第7図の例では、各行のデータをそれぞれ4つのデータを含む2つの組に区分する。第1行目および第5行目のデータはそのまま、第2行目および第6行目の各組の4つのデータを各組内で1つシフトし、第3行目および第7行目の各組の4つのデータを各組内で2つシフトし、第

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4行目および第8行目の各組の4つのデータを各組内で3つシフトする。そして、第1列目および第5列目のデータを転置メモリB0に振り分け、第2列目および第6列目のデータを転置メモリB1に振り分け、第3列目および第7列目のデータを転置メモリB2に振り分け、第4列目および第8列目のデータを転置メモリB3に振り分ける。

第8図の例では、各行のデータをそれぞれ8つのデータを含む1つの組に区分する。第1行目のデータはそのまま、第2行目～第8行目の各組の8つのデータを各組内で順に1つ～7つシフトする。そして、第1列目～第8列目のデータを転置メモリB0～B7にそれぞれ振り分ける。

次に、第1の発明の第2の実施例（以下、「第2の実施例」という）におけるデータ処理装置およびデータ処理方法について説明する。第2の実施例のデータ処理装置およびデータ処理方法は、ハフマン符号化処理またはハフマン復号化処理において8×8ブロックのデータをラスタスキャン順からジグザグスキャン順へまたはジグザグスキャン順からラスタスキャン順へ並べ替えるために用いられる。

第2の実施例のデータ処理装置の構成は、第1図に示したデータ処理装置の構成と同様である。第2の実施例のデータ処理装置が第1の実施例のデータ処理装置と異なるのは、メモリ1、2へのブロックのデータの振り分け方法、および書き込みアドレスおよび読み出しアドレスの指定方法である。メモリ1、2はバンクメモリとして用いられる。

次に、第9図を参照しながら第2の実施例におけるメモリ1、2へのデータの振り分け方法について説明する。第9図において、ブロック内の数字“0”～“63”は、各データを特定するためのものである。

なお、ここでは、メモリ1、2に列方向のラスタスキャン順にデータを書き込み、メモリ1、2からジグザグスキャン順にデータを読み出す場合を説明する。

第9図(a)に示すように、64個のデータを行方向に8×8のブロックに配列する。そして、ブロックの各列のデータを列方向に2つずつ区分し、それぞれ2つのデータからなる組を作成する。そして、第9図

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(b) に示すように、各組の 2 つのデータを異なる第 1 および第 2 のグループに振り分ける。第 9 図では、第 1 のグループに属するデータにハッチングが付され、第 2 のグループに属するデータにはハッチングが付されていない。この場合、ブロックのデータをジグザグスキャン順に走査した場合に、連続する 2 つのデータが異なるグループに属するように各組内の 2 つのデータを第 1 および第 2 のグループに振り分ける。

次に、第 9 図 (c) に示すように、奇数列目の各組内の 2 つのデータの位置を互いに入れ換える。それにより、第 1 のグループのデータが奇数行目に配置され、第 2 のグループのデータが偶数行目に配置される。第 9 図 (d) に示すように、奇数行目の第 1 のグループのデータをメモリ 1 に振り分け、偶数行目の第 2 のグループのデータをメモリ 2 に書き込む。図において、メモリ 1, 2 の左端の記憶位置のアドレスは上から順に “0”、“8”、“16” および “24” となっている。

このようにデータをメモリ 1, 2 に振り分けることにより、書き込み時に、列方向のラスタスキャン順において連続する 2 つのデータをそれぞれメモリ 1, 2 に同時に書き込むことができ、かつ読み出し時に、ジグザグスキャン順において連続する 2 つのデータをメモリ 1, 2 から同時に読み出すことができる。

第 10 図および第 11 図は第 2 の実施例における書き込みアドレス、書き込みデータ、読み出しアドレスおよび読み出しデータの変化を示す図である。

第 10 図および第 11 図の例では、メモリ 1, 2 に対するデータの書き込みおよび読み出しを並行して行い、1 ブロックの 32 個のデータの書き込みが終了した時点でそのブロックのデータの読み出しを開始している。

第 10 図および第 11 図に示すように、メモリ 1, 2 に与えられる書き込みアドレスの変化に伴って列方向のラスタスキャン順にメモリ 1, 2 に連続する 2 つのデータが同時に書き込まれ、メモリ 1, 2 に与えられる読み出しアドレスの変化に伴ってジグザグスキャン順にメモリ 1, 2 から連続する 2 つのデータが同時に読み出される。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

このように、第2の実施例のデータ処理装置では、書き込み時にラスタスキャン順またはジグザグスキャン順に連続する2つのデータがメモリ1, 2に同時に書き込まれ、かつ読み出し時にジグザグスキャン順またはラスタスキャン順に連続する2つのデータがメモリ1, 2から同時に読み出されるので、データ処理の高速化を図ることができる。また、32アドレスを有する2つのメモリ1, 2で64個のデータを2つずつ同時に書き込みおよび読み出すことができるので、システムの小型化および低コスト化を図ることができる。

第12図はブロックのデータを4つのバンクメモリに振り分ける方法を示す図であり、(a)はブロックのデータを示し、(b)はデータの振り分けを示す。

第12図の例では、書き込み時にラスタスキャン順またはジグザグスキャン順に連続する4つのデータをバンクメモリB0, B1, B2, B3に同時に書き込むことができ、かつ読み出し時にジグザグスキャン順またはラスタスキャン順に連続する4つのデータをバンクメモリB0, B1, B2, B3から同時に読み出すことができる。それにより、システムの小型化および低コスト化を図ることができる。

[第2の発明]

第13図は第2の発明の第1の実施例（以下、「第3の実施例」という）におけるハフマン符号化装置の構成を示すブロック図である。

第13図に示すように、ハフマン符号化装置は、バンクメモリ201、アドレス発生部202、データカウンタ部203、FIFO（ファースト・イン・ファースト・アウト・メモリ；先入れ先出しメモリ）204a, 204b、セクタ205およびハフマン符号化部206を含む。

バンクメモリ201は、量子化部200（第18図参照）から出力された 8×8 の量子化されたDCT係数をデータとして記憶する。アドレス発生部202は、クロック信号CLKに同期してバンクメモリ201からジグザグスキャンの順にデータを読み出すためのアドレスを発生する。バンクメモリ201の各アドレスにはデータが2個ずつ格納される。それにより、クロック信号CLKの1クロックで2個のデータを同時に

THIS PAGE BLANK (USPTO)

読み出すことが可能となっている。

バンクメモリ201から同時に読み出された2個のデータのうちの一方は11ビットのデータバスDB1を介してデータカウンタ部203に転送され、他方は11ビットのデータバスDB2を介してデータカウンタ部203に転送される。

データカウンタ部203は、バンクメモリ201から与えられるデータが“0”（無効係数）であるか否かを判定し、データが“0”である場合には連続する“0”の数を有効係数（“0”以外の係数）が与えられるまでカウントし、連続する“0”の数を示すラン長および有効係数を1組のデータとしてFIFO204a, 204bに交互に書き込む。データカウンタ部203は、バンクメモリ201から与えられた2つのデータが共に“0”でない場合にはラン長をそれぞれ“0”とし、ラン長および有効係数を1組のデータとしてFIFO204a, 204bにそれぞれ書き込む。FIFO204a, 204bに書き込まれたデータは順次シフトされて出力される。

セクタ205は、FIFO204a, 204bから出力されるデータを交互に選択し、データバスDB3を介してハフマン符号化部206に与える。ハフマン符号化部206は、AC係数の符号化時に、セクタ205から与えられるラン長および有効係数の組み合わせからなるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を含む圧縮画像データを出力する。

第3の実施例では、バンクメモリ201が記憶手段に相当し、アドレス発生部202が読み出し手段に相当し、データカウンタ部203が計数手段に相当し、ハフマン符号化部206が符号手段に相当する。また、FIFO204a, 204bがデータ格納手段に相当し、セクタ205が選択手段に相当する。

次に、第3の実施例における符号化方法について説明する。第3の実施例の符号化方法は、DCT係数を複数個ずつ読み出す工程と、読み出された複数個のDCT係数を複数個のデータバスを用いてそれぞれ転送する工程と、転送されたデータをそれぞれ格納する工程と、転送された

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算する工程と、計算されたデータに基づいてハフマン符号化処理を行う工程とからなり、ハフマン符号を生成することを特徴とするものである。

以下に、詳細にこの符号化方法を説明する。

第14図は第13図のハフマン符号化方法の一例を示す図であり、(a)はクロック信号CLKおよびデータバスDB1、DB2上のデータを示し、(b)はFIFO204a、204bの内容を示し、(c)はデータバスDB3上のデータを示す。

ここでは、8個のデータを処理する場合を考える。バンクメモリ201からジグザグスキャンによりDCT係数のデータ“D0”、“D1”、“0”、“D2”、“0”、“0”、“D3”、“D4”が読み出される。データ“D0”、“D1”、“D2”、“D3”、“D4”は有効係数であり、“0”は無効係数である。

第14図(a)に示すように、データ“D0”、“D1”が同時に読み出され、データ“0”、“D2”が同時に読み出され、データ“0”、“0”が同時に読み出され、データ“D3”、“D4”が同時に読み出される。データ“D0”、“0”、“0”、“D3”はデータバスDB1を介してデータカウンタ部203に転送され、データ“D1”、“D2”、“0”、“D4”はデータバスDB2を介してデータカウンタ部203に転送される。バンクメモリ201からデータカウンタ部203への8個のデータの転送時間はクロック信号CLKの4サイクル分となる。

データカウンタ部203は、データバスDB1を介して与えられるデータ“D0”が有効係数であり、データバスDB2を介して与えられるデータ“D1”も有効係数であるので、FIFO204aにラン長“0”および有効係数“D0”を1組のデータとして書き込み、FIFO204bにラン長“0”および有効係数“D1”を1組のデータとして書き込む。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

次に、データカウンタ部203は、データバスDB1を介して与えられるデータが“0”であるので、ラン長を“1”とカウントし、データバスDB2を介して与えられるデータ“D2”が有効係数であるので、ラン長“1”および有効係数“D2”を1組のデータとしてFIFO204aに書き込む。

さらに、データカウンタ部203は、データバスDB1を介して与えられるデータが“0”であるので、ラン長を“1”とカウントし、データバスDB2を介して与えられるデータが“0”であるので、ラン長を“2”とカウントする。次に、データカウンタ部203は、データバスDB1を介して与えられるデータ“D3”が有効係数であり、データバスDB2を介して与えられるデータ“D4”が有効係数であるので、ラン長“2”および有効係数“D3”を1組のデータとしてFIFO204bに書き込み、ラン長“0”および有効係数“D4”を1組のデータとしてFIFO204aに書き込む。

これにより、第14図(b)に示すように、FIFO204aには、ラン長／有効係数として“0／D0”，“1／D2”，“0／D4”が順次書き込まれ、FIFO204bには、ラン長／有効係数として“0／D1”，“2／D3”が順次書き込まれる。

セクタ205は、FIFO204a，204bから出力されるデータを交互に選択し、データバスDB3を介してハフマン符号化部206に転送する。これにより、第14図(c)に示すように、ハフマン符号化部206にはラン長と有効係数との組み合わせを示すデータ“0／D0”，“0／D1”，“1／D2”，“2／D3”，“0／D4”が順に与えられる。この場合、セクタ205からハフマン符号化部206へのデータの転送時間はクロック信号CLKの5サイクル分となる。

このように、バンクメモリ201からデータカウンタ部203への8個のデータの転送は4サイクルで行われ、セクタ205からハフマン符号化部206へのデータの転送は5サイクルで行われる。したがって、上記の例では、8個のデータを5サイクルで処理することが可能となる。

第3の実施例のハフマン符号化装置および符号化方法では、バンクメ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

メモリ 201 からデータカウンタ部 203 に同時に 2 個のデータが転送されるので、バンクメモリ 201 からデータカウンタ部 203 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなる。また、バンクメモリ 201 から読み出されるデータにおいて“0”が連続する場合にセクタ 205 から出力されるデータの数が少なくなるので、セクタ 205 からハフマン符号化部 206 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつハフマン符号化部 206 の処理の負担が軽減される。第 3 の実施例において、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン符号化装置に比べて最小で 2 分の 1 になる。したがって、ハフマン符号化装置における処理が高速化され、性能が向上する。

なお、第 3 の実施例では、バンクメモリ 201 からデータカウンタ部 203 へのデータバスの幅を従来の 2 倍に拡張し、バンクメモリ 201 から同時に 2 個のデータを読み出す場合を説明したが、バンクメモリ 201 からデータカウンタ部 203 へのデータバスの幅を従来の N_B 倍に拡張し、バンクメモリ 201 から同時に N_B 個のデータを読み出すように構成してもよい。ここで、 N_B は任意の整数である。この場合、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン符号化装置および符号化方法に比べて最小で N_B 分の 1 になる。

第 15 図は第 2 の発明の第 2 の実施例（以下、「第 4 の実施例」という）におけるハフマン復号化装置の構成を示すブロック図である。

第 15 図に示すように、ハフマン復号化装置は、ハフマン復号化部 211、セクタ 212、FIFO 213a, 213b、データカウンタ部 214、バンクメモリ 215 およびアドレス発生部 216 を含む。

ハフマン復号化部 211 は、AC 係数の復号化時に、圧縮画像データに含まれるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、ラン長および有効係数の組み合わせからなるデータをデータバス DB4 を介してセクタ 212 に転送する。セクタ 212 は、ハフマン復号化部 211 から与えられるデータを FIFO 213a, 213b に交互に書き込む。FIFO 213a, 213b に書き込まれたデータは順次シフトされて出力される。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

データカウンタ部 214 は、FIFO 213 a, 213 b から与えられる各データのラン長および有効係数に基づいて量子化された DCT 係数を生成し、生成された DCT 係数を 2 個ずつ同時に出力する。

データカウンタ部 214 から同時に出力された 2 個のデータのうちの一方は 11 ビットのデータバス DB 5 を介してバンクメモリ 215 に転送され、他方は 11 ビットのデータバス DB 6 を介してバンクメモリ 215 に転送される。

アドレス発生部 216 は、クロック信号 CLK に同期してバンクメモリ 215 にジグザグスキャンの順にデータを書き込むためのアドレスを発生する。この場合、バンクメモリ 215 の各アドレスにはデータが 2 個ずつ書き込まれる。それにより、クロック信号 CLK の 1 クロックで 2 個のデータを同時に書き込むことが可能となっている。バンクメモリ 215 は、データカウンタ部 214 から与えられた 8×8 の量子化された DCT 係数をデータとして記憶する。バンクメモリ 215 に記憶されたデータは、逆量子化部 700 (第 18 図参照) に与えられる。

第 4 の実施例では、ハフマン復号化部 211 が復号化手段に相当し、データカウンタ部 214 が生成手段に相当し、バンクメモリ 215 が記憶手段に相当し、アドレス発生部 216 が書き込み手段に相当する。また、セクタ 212 が選択手段に相当し、FIFO 213 a, 213 b がデータ格納手段に相当する。

第 4 の実施例のハフマン復号化装置および復号化方法では、第 3 の実施例のハフマン符号化装置および符号化方法と逆の方法により処理が行われる。ラン長の値が大きい場合にはハフマン復号化部 211 から出力されるデータの数が少なくなるので、ハフマン復号化部 211 からセクタ 205 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつハフマン復号化部 211 の処理の負担が軽減される。また、データカウンタ部 214 からバンクメモリ 215 に同時に 2 個のデータが転送されるので、データカウンタ部 214 からバンクメモリ 215 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなる。第 4 の実施例においても、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン復号化装置および復号化

THIS PAGE BLANK (USPTO)

方法に比べて最小で2分の1になる。したがって、ハフマン復号化処理が高速化され、性能が向上する。

なお、第4の実施例では、データカウンタ部214からバンクメモリ215へのデータバスの幅を2倍に拡張し、バンクメモリ215に同時に2個のデータを書き込む場合を説明したが、データカウンタ部214からバンクメモリ215へのデータバスの幅を N_B 倍に拡張し、バンクメモリ215に同時に N_B 個のデータを書き込むように構成してもよい。この場合、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン復号化装置および復号化方法に比べて最小で N_B 分の1になる。

[第3の発明]

第16図は第3の発明の実施例（以下、「第5の実施例」という）におけるハフマン復号化装置の構成を示すブロック図である。

第16図のハフマン復号化装置は、頭出し処理部301、発生頻度生成部302、メモリ303、 i 個のレジスタ $R_1 \sim R_i$ 、 i 個の比較器 $C_1 \sim C_i$ 、レジスタ304およびセクタ305を含む。ここで、ハフマン符号の数を N 個とすると、 i は $0 < i < N$ の関係を有する。第5の実施例では、 $i = 20$ である。また、第5の実施例では、ハフマン符号の最大符号長 k を16ビットとする。通常、符号長の短いハフマン符号ほど発生頻度が高く、例えば、発生頻度が最上位から20番目までのハフマン符号は8ビット以下の符号長を有する。

頭出し処理部301は、入力される圧縮画像データから各ハフマン符号の先頭位置を検出し、検出された先頭位置から16ビットの圧縮画像データを発生頻度生成部302に与え、検出された先頭位置から8ビットの圧縮画像データを比較器 $C_1 \sim C_i$ に与える。

発生頻度生成部302は、頭出し処理部301から与えられた圧縮画像データに含まれるハフマン符号の発生頻度を後述する方法で生成し、生成された発生頻度をメモリ303のアドレス入力端子ADにアドレス信号として与える。

メモリ303としては、RAM（ランダムアクセスメモリ）等が用いられる。このメモリ303の各アドレスには、そのアドレスが示す発生

THIS PAGE BLANK (USPTO)

頻度を有するハフマン符号に対応する復号化データが記憶されている。復号化データはラン長（連続する0の数）およびグループ番号からなる。ハフマン符号と発生頻度とは1対1に対応し、発生頻度と復号化データとは1対1に対応している。したがって、メモリ303には、最大N個の復号化データが記憶される。

発生頻度をメモリ303のアドレス入力端子ADにアドレス信号として与えることにより、その発生頻度のハフマン符号に対応する復号化データがデータ出力端子DOから出力される。

i個のレジスタR1～Riには、発生頻度が最上位からi番目までのi個のハフマン符号がそれぞれ格納される。比較器C1～CiはレジスタR1～Riにそれぞれ対応して設けられている。比較器C1～Ciは、頭出し処理部301から与えられた圧縮画像データに含まれるハフマン符号をそれぞれ対応するレジスタR1～Riに格納されるハフマン符号と比較する。各比較器C1～Ciは、頭出し処理部301から与えられたハフマン符号と対応するレジスタR1～Riに格納されたハフマン符号とが一致したときに例えばハイレベルの一致信号を出力し、それらが一致しないときに例えばローレベルの不一致信号を出力する。

レジスタ304は、レジスタR1～Riに対応してi個の記憶領域M1～Miを有する。このレジスタ304の記憶領域M1～Miには、発生頻度が最上位からi番目までのハフマン符号に対応する復号化データがそれぞれ記憶される。各復号化データはラン長およびグループ番号からなる。

セクタ305は、メモリ303から出力される復号化データまたはレジスタ304から出力される復号化データを選択的に出力する。

第5の実施例では、レジスタR1～Riが第1の記憶手段に相当し、比較器C1～Ciが一致検出手段に相当し、レジスタ304が第2の記憶手段に相当する。また、発生頻度生成部302が発生頻度生成手段に相当し、メモリ303が第3の記憶手段に相当し、セクタ305が選択手段に相当する。

第17図は第16図のハフマン復号化装置における発生頻度生成部3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

02の構成を示すブロック図である。

発生頻度生成部302は、定数記憶部321、最小符号記憶部322、符号長検出部323、セクタ324および加算器325を含む。ハフマン符号と発生頻度との間には次式の関係式が成り立つ。

$$\text{発生頻度} = \text{ハフマン符号} - \text{定数} M_x$$

定数 M_x はハフマン符号の符号長に固有であり、予め計算により求めることができる。よって、入力されたハフマン符号の符号長を検出し、検出された符号長に対応する定数 M_x を用いて発生頻度を算出することができる。

第17図の定数記憶部321には、1ビットから16ビットの符号長にそれぞれ対応する定数 M_x が記憶される。定数記憶部321は、例えばレジスタからなる。

最小符号記憶部322には、ハフマン符号の符号長ごとの最小符号が記憶されている。すなわち、最小符号記憶部322には、符号長が1ビットのハフマン符号の最小符号から符号長が16ビットのハフマン符号の最小符号までの合計16個の最小符号が記憶される。たとえば、4ビットの符号長を有するハフマン符号が“1010”、“1011”および“1100”の3つであるとする、最小符号記憶部322には、符号長が4ビットのハフマン符号の最小符号として“1010”が記憶される。この最小符号記憶部322は、例えばレジスタからなる。

符号長検出部323は、入力されるハフマン符号と最小符号記憶部322から出力される16個のハフマン符号とを比較することにより入力されるハフマン符号の符号長を検出する。

セクタ324は、符号長検出部323により検出された符号長に基づいて定数記憶部321から出力される16個の定数 M_x のうち1つを選択し、選択された定数 M_x を加算器325の一方の入力端子に与える。加算器325の他方の入力端子には、入力されたハフマン符号が与えられる。

加算器325は、入力されたハフマン符号から定数 M_x を減算することにより発生頻度を算出し、算出された発生頻度をメモリ303のアド

THIS PAGE BLANK (USPTO)

レス入力端子ADにアドレス信号として与える。それにより、メモリ303のデータ出力端子DOから対応するラン長およびグループ番号からなる復号化データが出力される。

第5の実施例では、定数記憶部321が定数記憶手段に相当し、最小符号記憶部322が最小符号記憶手段に相当し、符号長検出部323が符号長検出手段に相当する。また、セクタ324が定数選択手段に相当し、加算器325が算出手段に相当する。

次に、第5の実施例のハフマン復号化方法について説明する。

第5の実施例のハフマン復号化方法は、複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶する工程と、前記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、入力されるハフマン符号と対応する前記記憶されたハフマン符号との一致を検出し、前記一致検出信号に応答して前記所定数の復号化データのうちのいずれかを出力する工程と、前記複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成する工程と前記発生頻度をアドレス信号して受け、アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力することを特徴とするハフマン復号化方法である。

以下に、詳細にこの復号化方法を説明する。

頭出し処理部301は、圧縮画像データに含まれる各ハフマン符号の先頭位置を検出し、検出された先頭位置から16ビットの圧縮画像データを発生頻度生成部302に与え、検出された先頭位置から8ビットの圧縮画像データを*i*個の比較器C1～Ciに与える。

各比較器C1～Ciは、頭出し処理部301から与えられた圧縮画像データに含まれるハフマン符号をそれぞれ対応するレジスタR1～Riに格納されるハフマン符号と比較する。頭出し処理部301から与えられるハフマン符号がレジスタR1～Riに格納される*i*個のハフマン符号のいずれかと一致すると、比較器C1～Ciのいずれかから例えばハイレベルの一致信号が出力され、他の比較器からは例えばローレベルの

THIS PAGE BLANK (USPTO)

不一致信号が出力される。

比較器C 1～C i の出力信号はアドレス信号としてレジスタ3 0 4に与えられる。それにより、レジスタ3 0 4の記憶領域M 1～M i のうち一致信号を出力した比較器に対応する記憶領域から復号化データが出力される。

この場合、比較器C 1～C i およびレジスタR 1～R i による復号化データの出力は、基準信号の1サイクルで行われる。

頭出し処理部3 0 1から与えられる圧縮画像データに含まれるハフマン符号がレジスタR 1～R i に格納されるハフマン符号のいずれとも一致しない場合には、圧縮画像データに含まれるハフマン符号に基づいて発生頻度生成部3 0 2から発生頻度が出力される。

発生頻度生成部3 0 2から出力された発生頻度はアドレス信号としてメモリ3 0 3のアドレス入力端子A Dに与えられる。それにより、メモリ3 0 3のデータ出力端子D Oからその発生頻度を有するハフマン符号に対応する復号化データが出力される。

この場合、発生頻度生成部3 0 2およびメモリ3 0 3による復号化データの出力は、基準信号の3サイクルで行われる。

セクタ3 0 5は、頭出し処理部3 0 1から与えられるハフマン符号が上位i 番目までの発生頻度を有するハフマン符号である場合には、レジスタ3 0 4から出力される復号化データを出力し、頭出し処理部3 0 1から与えられるハフマン符号が上位i 番目までの発生頻度を有するハフマン符号でない場合には、メモリ3 0 3から出力される復号化データを出力する。

最上位から2 0 番目までの発生頻度を有するハフマン符号の出現確率は約9 0 %以上であるので、頭出し処理部3 0 1から与えられるハフマン符号の約9 0 %が比較器C 1～C i およびレジスタ3 0 4による1サイクルの処理で復号化される。したがって、ハフマン復号化装置の処理が全体として高速化される。

また、ハフマン符号と発生頻度とは1対1に対応し、発生頻度と復号化データは1対1に対応するので、メモリ3 0 3に必要な記憶容量はハ

THIS PAGE BLANK (USPTO)

フマン符号と同数の最大Nワードとなる。したがって、ハフマン復号化装置が小型化される。

なお、第5の実施例では、複数のハフマン符号のうち発生頻度が最上位から20番目までのハフマン符号をレジスタR1～Riに格納しているが、レジスタR1～Riに格納するハフマン符号の数はこれに限定されず、任意の数のハフマン符号をレジスタに格納することができる。

また、第5の実施例では、メモリ303にすべてのハフマン符号に対応する復号化データを格納しているが、レジスタR1～Riに格納されるi個のハフマン符号を除くハフマン符号に対応する復号化データをメモリ303に格納してもよい。

なお、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって限定的なものではないと考えられるべきである。

すなわち符号化手段はハフマン符号化部に限定されるものではなく、復号化手段はハフマン復号化部に限定されるものではなく、データ記憶手段はメモリやバンクメモリやレジスタに限定されるものではなく、データ格納手段はFIFOに限定されるものではなく、データ転送手段はデータバスに限定されるものではない。

産業上の利用可能性

以上のように本発明に係る画像データ処理装置によれば、高速にデータを並べ替えることができるとともに小型化および低コスト化を図ることが可能となる。また、画像処理工程の中でも特に高速処理の求められる画像データの符号処理や可変長符号データの復号処理を、従来より効率よく符号および復号することができる。また、本発明によれば、画像処理手段の回路規模を増大させることなく、従来より高速に入力データを復号することができる。

このように、回路規模を増大させることなく符号の復号化を高速化に大きく寄与するものであり、画像処理関連の分野に広く利用することのできるものである。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

請 求 の 範 囲

1. 複数行および複数列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理装置であって、

ブロックのデータを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段にブロックのデータを第1のスキャン順に書き込む書き込み手段と、

前記記憶手段に記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に読み出す読み出し手段とを備え、

前記記憶手段は n 個のメモリを含み、 n は2以上の整数であり、ブロックのデータは、第1のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように前記 n 個のメモリに振り分けられ、

前記書き込み手段は、第1のスキャン順において異なるメモリに同時にデータを書き込み、

前記読み出し手段は、第2のスキャン順において異なるメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理装置。

2. m 行および m 列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理装置であって、

ブロックのデータを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段にブロックのデータを第1のスキャン順に書き込む書き込み手段と、

前記記憶手段に記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に読み出す読み出し手段とを備え、

前記記憶手段は n 個のメモリを含み、前記 n は m の2以上の約数であり、ブロックのデータは、第1のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように前記 n 個のメモリに振り分けられ、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

前記書き込み手段は、第1のスキャン順において異なる n 個のメモリに同時にデータを書き込み、

前記読み出し手段は、第2のスキャン順において異なる n 個のメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理装置。

3. 前記第1のスキャン順は列方向または行方向のうち一方の方向のラスタスキャン順であり、前記第2のスキャン順は列方向または行方向のうち他方の方向のラスタスキャン順であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項記載のデータ処理装置。 5

4. 前記第1のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の一方であり、前記第2のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の他方であることを特徴とする請求の範囲第1項または第2項記載のデータ処理装置。 10

5. 複数行および複数列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理方法であって、

ブロックのデータを第1のスキャン順において連続する n 個（ n は2以上の整数）のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに、第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように、前記 n 個のメモリに振り分けて、第1のスキャン順に異なるメモリに同時にデータを書き込んで記憶し、 15

記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に、異なるメモリから同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理方法。 20

6. m 行および m 列の二次元のデータからなるブロックを処理するデータ処理方法であって、

ブロックのデータを第1のスキャン順において連続する n 個（ n は2以上の整数であり、かつ n は m の2以上の約数）のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるとともに、第2のスキャン順において連続する n 個のデータが異なる n 個のメモリに記憶されるように、前記 n 個のメモリに振り分けて、第1のスキャン順に異なるメモリに同時にデータを書き込んで記憶し、 25

記憶されたブロックのデータを第2のスキャン順に、異なるメモリか 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ら同時にデータを読み出すことを特徴とするデータ処理方法。

7. 前記第1のスキャン順は列方向または行方向のうち一方の方向のラスタスキャン順であり、前記第2のスキャン順は列方向または行方向のうち他方の方向のラスタスキャン順であることを特徴とする請求の範囲第5項または第6項記載のデータ処理方法。

8. 前記第1のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の一方であり、前記第2のスキャン順はラスタスキャン順またはジグザグスキャン順の他方であることを特徴とする請求の範囲第5項または第6項記載のデータ処理方法。

9. DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、

複数のDCT係数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたDCT係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により前記記憶手段から読み出されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する計数手段と、

前記計数手段から順次出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたことを特徴とするハフマン符号化装置。

10. DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、

複数のDCT係数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたDCT係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により前記記憶手段から複数個ずつ読み出されるDCT係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、

入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

前記複数組のデータバスにより転送されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを前記複数のデータ格納手段に順に入力する計数手段と、

前記複数のデータ格納手段からそれぞれ出力されるデータを順に選択して出力する選択手段と、

前記選択手段から出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたことを特徴とするハフマン符号化装置。

11. ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化装置であって、

入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、

前記復号化手段から出力されるデータに基づいてDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を複数個ずつ出力する生成手段と、

複数のDCT係数を記憶するための記憶手段と、
前記生成手段から出力されるDCT係数を複数個ずつ前記記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置。

12. ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化装置であって、

入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、

入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、

前記復号化手段から出力されるデータを選択して前記複数のデータ格納手段に順に入力する選択手段と、

前記複数のデータ格納手段から出力されるデータに基づいてDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を複数個ずつ出力する生成手段と、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

前記生成手段から複数個ずつ出力されるDCT係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、

複数のDCT係数を記憶するための記憶手段と、

前記複数組のデータバスにより転送されるDCT係数を複数個ずつ前記記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置。

13. DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化方法であって、

DCT係数を複数個ずつ読み出し、

読み出されたDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算し、

順次計算したデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、

ハフマン符号を生成することを特徴とするハフマン符号化方法。

14. DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化方法であって、

DCT係数を複数個ずつ読み出し、

読み出された複数個のDCT係数を複数個のデータバスを用いてそれぞれ転送し、

転送されたデータをそれぞれ格納し、

転送されたDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算し、

計算されたデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、

ハフマン符号を生成することを特徴とするハフマン符号化方法。

15. ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化方法であって、

入力されたハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、

連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力し、

THIS PAGE BLANK (USPTO)

出力されたデータに基づいてDCT係数を生成し、

生成されたDCT係数を複数個ずつ出力し、

出力されたDCT係数を複数個ずつ書き込むことを特徴とするハフマン復号化方法。

16. ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化方法であって、

入力されたハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、

連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次計算し、

計算されたデータを選択して格納し、

格納されたデータに基づいてDCT係数を生成し、

生成されたDCT係数を複数個ずつ出力し、

出力された複数個のDCT係数を複数個のデータパスを用いてそれぞれ転送し、

転送されたDCT係数を複数個ずつ書き込むことを特徴とするハフマン復号化方法。

17. 入力されるハフマン符号を復号化して復号化データを出力するハフマン復号化装置であって、

複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶する複数の第1の記憶手段と、

前記複数の第1の記憶手段に対応して設けられ、各々が入力されるハフマン符号と対応する第1の記憶手段に記憶されるハフマン符号との一致を検出する複数の一致検出手段と、

前記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、前記複数の一致検出手段の出力信号に応答して前記所定数の復号化データのうちいずれかを出力する第2の記憶手段と、

入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成する発生頻度生成手段と、

前記複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号の発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、前記発生頻度生成

THIS PAGE BLANK (USPTO)

手段により生成される発生頻度をアドレス信号して受け、アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力する第3の記憶手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置。

18. 前記所定数のハフマン符号は、残りのハフマン符号よりも高い発生頻度を有することを特徴とする請求の範囲第17項記載のハフマン復号化装置。

19. 前記発生頻度生成手段は、

ハフマン符号の符号長ごとに設定された定数を記憶する定数記憶手段と、

ハフマン符号の符号長ごとの最小符号を記憶する最小符号記憶手段と、
前記最小符号記憶手段に記憶される符号長ごとの最小符号に基づいて入力されたハフマン符号の符号長を検出する符号長検出手段と、

前記符号長検出手段により検出された符号長に基づいて前記定数記憶手段に記憶された定数のいずれかを選択する定数選択手段と、

前記定数選択手段により選択された定数および入力されたハフマン符号に基づいて発生頻度を算出する算出手段とを備えたことを特徴とする請求の範囲第17項記載のハフマン復号化装置。

20. 前記第2および第3の記憶手段から出力される復号化データを選択的に出力する復号化データ選択手段をさらに備えたことを特徴とする請求の範囲第17項記載のハフマン復号化装置。

21. ハフマン符号を復号化して復号化データを出力するハフマン復号化方法であって、

複数のハフマン符号のうち所定数のハフマン符号をそれぞれ記憶し、
前記所定数のハフマン符号にそれぞれ対応する所定数の復号化データを記憶し、

入力されるハフマン符号と対応する前記記憶されたハフマン符号との一致を検出し、

前記一致検出信号に応答して前記所定数の復号化データのうちのいずれかを出力するとともに、

前記複数のハフマン符号のうち少なくとも残りの複数のハフマン符号の

THIS PAGE BLANK (USPTO)

発生頻度が示すアドレスに復号化データを記憶し、

入力されるハフマン符号に基づいて対応する発生頻度を生成し、

前記発生頻度をアドレス信号して受け、

アドレス信号により指定されるアドレスから復号化データを出力することを特徴とするハフマン復号化方法。

22. 前記所定数のハフマン符号は、残りのハフマン符号よりも高い発生頻度を有することを特徴とする請求の範囲第21項のハフマン復号化方法。

23. 前記発生頻度を生成するにおいて、

ハフマン符号の符号長ごとに設定された定数を記憶し、

ハフマン符号の符号長ごとの最小符号を記憶し、

前記記憶された符号長ごとの最小符号に基づいて入力されたハフマン符号の符号長を検出し、

前記検出された符号長に基づいて記憶された定数のいずれかを選択し、前記選択された定数および入力されたハフマン符号に基づいて発生頻度を生成することを特徴とする請求の範囲第21項のハフマン復号化方法。

24. 出力される復号化データを選択的に出力することを特徴とする請求の範囲第21項のハフマン復号化方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

要 約 書

画像のブロックデータを高速に処理する装置であって、データスキャン時に連続する2つのデータが異なるメモリに同時に書き込み、またデータを有効部と無効部との1組のデータとして処理し、またデータの発生頻度に応じてその後の処理を区別することにより、回路規模を押さえつつ高速化を図る。

THIS PAGE BLANK (USPTO)